

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-
ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ



В Красноярском краевом радиоклубе ДОСААФ

Коллектив Красноярского краевого клуба ДОСААФ в соревновании третьего года пятилетки принял повышенные социалистические обязательства, в том числе и по подготовке специалистов для Вооруженных Сил СССР. В этом радиоклубе готовят операторов радиолокационных станций. В распоряжении курсантов имеются радиолокационные станции, отлично оборудованные классы. Занятия ведут опытные преподаватели. Ежегодно наши армия и флот получают отсюда хорошее пополнение специалистов.

На снимках: вверху — курсанты работают на РЛС; у пульта управления станцией обнаружения и ведения цели курсант Владимир Карпович (в центре); в середине — теоретические занятия ведет преподаватель ра-



диоклуба Вячеслав Анатольевич Бабаков; внизу — курсанты знакомятся со схемой модулятора передатчика радиолокационной станции П-10. Слева направо — Виталий Парамонов, Александр Кузнецов, Геннадий Беляк, Сергей Демешев, Александр Достовалов, Владимир Дубровский и Сергей Паковский.

Фото А. Одноколкина

Учатся военному делу настоящим образом



ыступая с докладом «О войне и мире» на VII съезде партии 7 марта 1918 года — в труднейшее для страны время, В. И. Ленин горячо призывал: «Наш лозунг должен быть один — учиться военному делу настоящим образом...» И в последующие годы Владимир Ильич учил советский народ «...всегда быть начеку, беречь обороноспособность нашей страны и нашей Красной Армии, как зеницу ока...» Укрепление обороны Советского государства Ленин рассматривал как всенародное дело, неоднократно указывал на необходимость распространения вширь и вглубь азбуки военного дела в массах трудящихся.

На протяжении всей истории первого в мире социалистического государства Коммунистическая партия и Советское правительство, неуклонно следуя ленинским указаниям, твердо и последовательно проводят линию на постоянное повышение обороноспособности страны, развитие и укрепление ее Вооруженных Сил. «Все, что создано народом, должно быть надежно защищено. Укреплять Советское государство — это значит укреплять и его **Вооруженные Силы**, всемерно повышать обороноспособность нашей Родины. И пока мы живем в неспокойном мире, эта задача остается одной из самых главных!» — подчеркнул Л. И. Брежнев в Отчетном докладе ЦК КПСС XXIV съезду партии.

В укреплении обороноспособности страны важная роль отводится ДОСААФ СССР. Созданное более сорока пяти лет назад оборонное Общество проделало большую работу по пропаганде и практическому осуществлению ленинских идей о защите социалистического Отечества, военной и технической подготовке населения, особенно молодежи, содействуя тем самым повышению боеспособности наших Вооруженных Сил. В организациях оборонного Общества миллионы советских людей прошли подлинную патриотическую школу, приобрели закалку и знания, необходимые вооруженным защитникам социалистической Родины. Большое значение этой работы оборонного Общества подтвердила Великая Отечественная война.

Бурное развитие экономики, науки и техники в Советском Союзе позволило оснастить наши Вооруженные Силы самым совершенным оружием и новейшей боевой техникой. Это значительно повысило требования к воинской службе, к пополнению армии и флота. Перед ДОСААФ СССР поставлены новые большие задачи по подготовке молодежи к службе в Вооруженных Силах, привлечению юношей и девушек к изучению военного дела, к занятию военно-техническими видами спорта. Эти задачи еще более усложнились в связи в тем, что после принятия Верховным Советом СССР в 1967 году нового Закона о всеобщей воинской обязанности срок действительной службы в Вооруженных Силах был сокращен на один год.

Учебные организации ДОСААФ, в том числе и радиоклубы, многое делают для повышения качества подготовки специалистов для армии и флота. Это стало одной из самых важных задач в работе радиоклубов. Лучшие из них за успехи в подготовке радиоспециалистов получили звание образцовых, отмечены в приказах командующих военными округами. Немало благодарностей поступило и от командиров частей.

Выполняя решения VII съезда ДОСААФ и II пленума Центрального Комитета нашего Общества, радиоклубы большое внимание уделяют воспитанию у курсантов высоких морально-боевых качеств, верности воинскому долгу, преданности Родине, Коммунистической партии. Они борются за дальнейшее повышение качества подготовки радиоспециалистов для армии и флота, расширяют и укрепляют свою материально-техническую базу, внедряют современные технические средства обучения.

Включившись в соревнование третьего, решающего года пятилетки коллективы радиоклубов приняли новые повышенные социалистические обязательства, в том числе и по подготовке радиоспециалистов для наших Вооруженных Сил. Нет сомнения, что они добьются новых успехов в этом важном деле.

Верные заветам Владимира Ильича Ленина, досаафовцы учатся военному делу настоящим образом.

В НОМЕРЕ:

На первой странице обложки. Телевизионную передачу «А ну-ка, парни!» смотрят миллионы. На снимке: в большой студии Останкинского телецентра.

Фото А. Одноколкина

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

4 • АПРЕЛЬ • 1973

издается с 1924 года

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту



Наш лозунг должен быть один — учиться военному делу настоящим образом

В. И. ЛЕНИН

В. И. ЛЕНИН О ЗАЩИТЕ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ОТЕЧЕСТВА



мя В. И. Ленина — основателя Коммунистической партии, создателя первого в мире социалистического государства — дорого и близко всем простым людям нашей планеты. История революционной борьбы всех народов не знает другого человека, в лице которого так сочетались бы выдающиеся качества теоретика и практика, организатора и учителя, стратега и тактика. Наша страна по праву гордится тем, что она дала миру такого титана революционной мысли и практики.

В. И. Ленин был выдающимся теоретиком и практиком и в военной области. В его трудах мы находим полное и всестороннее обоснование одного из коренных вопросов марксистско-ленинского учения — вопроса о защите социалистического Отечества.

В. И. Ленин учил, что вооруженная защита социалистического Отечества является объективной исторической необходимостью и обусловлена внешними по отношению к социализму обстоятельствами. Империалисты всех стран с лютой злобой встретили рождение первого в истории социалистического государства. Они поставили своей целью его уничтожение. Поэтому всякая революция,— говорил Ленин,— лишь тогда чего-нибудь стоит, если она умеет защищаться.

«Именно потому, что мы сторонники защиты отечества,— подчеркивал В. И. Ленин,— мы говорим себе: для обороны нужна твердая и крепкая армия, крепкий тыл...»[1]

[1] В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 36, стр. 342

В. И. Ленин не только теоретически обосновал необходимость защиты социалистического Отечества. С его именем связано рождение Рабоче-Крестьянской Красной Армии. Это был чрезвычайно сложный вопрос, ибо, как подчеркивал В. И. Ленин, «мы брались за дело, за которое никто в мире в такой широте еще не брался»[2]. Под руководством вождя революции молодая Красная Армия на фронтах гражданской войны одержала победу, защитила завоевания Октября.

В. И. Ленин неустанно подчеркивал, что укрепление военной мощи социалистического государства требует максимального напряжения всех сил народа, упорной и напряженной работы. «...Именно потому, что мы — за защиту отечества,— указывал он,— мы требуем *серьезного* отношения к обороноспособности и боевой подготовке страны»[3].

Партия свято следует этому завету Ильича. Победа Советского Союза над фашистской Германией и милитаристской Японией, небывалый рост могущества Советских Вооруженных Сил в наши дни — яркое тому свидетельство.

Военная мощь государства зависит от многих факторов: от уровня экономического, социального, научно-технического и культурного развития страны. Огромное влияние на укрепление Вооруженных Сил оказывает в наши дни научно-техническая революция.

В. И. Ленин высказал твердое убеждение в том, что «перед союзом представителей науки, пролетариата и техники не устоит никакая темная сила»[4]. Это ленинское предвидение стало явью. Наш век образно называют веком атомным, космическим, веком радиотехники и электроники. Каждое такое определение отражает одну из существенных сторон современного этапа научно-технического прогресса. Никогда еще научные открытия так быстро не использовались на практике, вызывая переворот в производстве, в развитии средств передвижения, связи и информации. Наука превратилась в нашей стране в непосредственную производительную силу.

Научно-техническая революция совершила подлинный переворот и в военном деле. На вооружении Советской Армии и Военно-Морского Флота появились ядерное оружие, ракеты различных классов, атомные подводные лодки, реактивная авиация, автоматизированные системы управления оружием и боевой техникой, различные устройства автоматики и телемеханики. Словом, сейчас нет такой отрасли военного дела, на которую не оказывала бы влияние научно-техническая революция.

Для укрепления Вооруженных Сил и повышения их боевых возможностей огромное значение имеют успехи в области развития радиоэлектроники и средств связи. Еще на заре Советской власти В. И. Ленин сумел увидеть в весьма несовершенной тогда технике радиосвязи великое будущее радио. По его указанию были созданы Нижегородская радиолаборатория и Центральная военная лаборатория, которые занялись вопросами развития радиосвязи. Более полвека прошло с тех пор. Ныне радио вошло в нашу повседневную жизнь. Без него

[2] В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 38, стр. 138
[3] В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 35, стр. 395
[4] В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 40, стр. 189

немыслима ни одна область человеческой деятельности, в том числе и военная.

Военная радиоэлектроника сегодня — это и радиосвязь, и телевидение, и радиолокация. Это — радионавигация и радиотелеуправление. На ней базируются гидролокация, теплопеленгация, инфракрасная техника. Радиоэлектроника составляет «сердце» и «память» электронных вычислительных машин. Без средств радиоэлектроники в современных условиях невозможно эффективно использовать сложное вооружение и боевую технику.

Самыми новейшими средствами радиоэлектроники располагают ныне все виды Советских Вооруженных Сил.

Но речь идет не только о количественной стороне, хотя и это очень важно. Коммунистическая партия, Советское правительство всегда помнят указание В. И. Ленина о том, что на войне «...берет верх тот, у кого величайшая техника, организованность, дисциплина и лучшие машины...» [5]. За последние годы в нашей стране созданы такие средства радиоэлектроники, которые по своим качественным показателям несравненно превосходят технику периода Великой Отечественной войны. Вооруженные Силы располагают ныне самой современной радиоаппаратурой, радиорелейными, тропосферными и другими средствами связи, всевозможной электронной аппаратурой, позволяющими осуществлять устойчивое управление войсками при действиях в любой обстановке.

Можно предположить, что в случае войны, если ее развяжут империалисты, боевые действия будут отличаться высокой напряженностью, огромным пространственным размахом. По существу ареной вооруженной борьбы могут стать все континенты, моря и океаны. Боевые операции, как правило, будут развиваться в очень высоких темпах. Это потребует исключительной оперативности органов управления по сбору и анализу информации, передаче войскам приказов и распоряжений, особенно по использованию оружия. А это достигается применением в качестве основных средств управления надежных, быстродействующих и многоканальных средств связи, способных обеспечить скоростную передачу боевой информации.

Непрерывное увеличение потока информации привело к внедрению в системе управления средств автоматизации. Речь идет об использовании для управления целого комплекса средств — от миниатюрных датчиков информации до сложных счетно-решающих устройств, электронных вычислительных машин. Технической основой всех этих новых средств управления является радиоэлектронная автоматика.

Опыт учит, что оружие и боевая техника, какими бы совершенными они не были, сами по себе не могут гарантировать выполнения боевых задач. Главное — это люди в чьих руках находятся средства борьбы. В. И. Ленин указывал, что самая современная боевая техника и новое вооружение бесполезны, если нет людей, способных со знанием дела пользоваться ими. Веление времени таково, что весь личный состав армии и флота должен мастерски владеть всеми видами оружия и техники, уметь применять их в любой обстановке с наибольшим успехом. Сложность современных средств связи, самой разнообразной по своему назначению радиоэлектронной аппаратуры, возрастание их роли в системе управления войсками привели к тому, что офицер ныне стал инженером, прапорщик, мичман — техником, сержант, старшина, солдат, матрос — мастером-специалистом высокого класса.

Все это предъявляет исключительно высокие требования к военной и военно-технической подготовке призывной и допризывной молодежи. Закон СССР «О всеобщей воинской обязанности» определил стройную систему подготовки молодежи к военной службе. Она включает в себя организацию начального военного обучения юношей допризывного возраста, подготовку специалистов для Вооруженных Сил в учебных организациях ДОСААФ и учебных заведениях системы профессионально-технического образования. Коммунистическая партия и Советское правительство делают все необходимое для того, чтобы молодое поколение еще до призыва в Вооруженные Силы получило глубокие и всесторонние знания в военной области. С каждым годом увеличивается число призывников, получивших ту или иную специальность в учебных организациях ДОСААФ. Как правило, эти юноши, начав службу в Советской Армии и на Военно-Морском Флоте, быстро становятся в ряды отличников боевой и политической подготовки, классных военных специалистов.

В. И. Ленин учил, что сила Вооруженных Сил, их высокая боевая готовность зависят не только от количества и качества вооружения и специальной выучки личного состава, но и от уровня морально-политической подготовки воинов. «Во всякой войне,— говорил Ленин,— победа в конечном счете обусловливается состоянием духа тех масс, которые на поле брани проливают свою кровь. Убеждение в справедливости войны, сознание необходимости пожертвовать своей жизнью для блага своих братьев поднимает дух солдат и заставляет их переносить неслыханные тяжести» [6].

В годы гражданской и Великой Отечественной войн весь мир был изумлен беспримерным мужеством и массовым героизмом советских людей. Защищая свое социалистическое Отечество, они не щадили своей крови и жизни. Только за годы Великой Отечественной войны более 11 тысяч воинов было удостоено звания Героя Советского Союза. Родина высоко оценила героический труд и боевые подвиги связистов. Сотни тысяч воинов-связистов награждены орденами и медалями, 294 солдата, сержанта и офицера получили самую высокую награду нашей Родины — звание Героя Советского Союза, а 106 отважных связистов удостоены ордена Славы трех степеней. В основе массового героизма воинов лежала беспредельная любовь к своей Отчизне, преданность делу Коммунистической партии, глубокая идейная убежденность, сознание ответственности перед своим народом за защиту социалистического Отечества.

Служба в Советских Вооруженных Силах и в мирное время требует от воинов высокого мастерства, морального и физического напряжения. В лютую стужу и нестерпимую жару, днем и ночью, на суше и на море, в воздухе и под водой они надежно охраняют мирный труд советских людей. Если же грянет война, то трудности воинской жизни неизмеримо возрастут. Вот почему уже в мирные дни у воинов армии и флота воспитываются лучшие качества, присущие вооруженным защитникам социалистического Отечества,— высокий морально-политический дух, боевое мастерство, физическая выносливость, мужество и героизм.

Эти качества призваны воспитывать у молодежи задолго до службы в армии организации ДОСААФ, общественные организации и трудовые коллективы предприятий, колхозов и совхозов, учебных заведений. Этому подчинена деятельность местных органов советской власти, военно-шефская работа кораблей и частей Советской Армии и Военно-Морского Флота.

Многочисленные примеры показывают, что замечательная советская молодежь, вступая в ряды вооруженных защитников Родины, перенимает и преумножает славные боевые традиции, опыт и дело своих отцов и

[5] В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 36, стр. 116

[6] В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 41, стр. 121

БЫТЬ В ПЕРВЫХ РЯДАХ СОРЕВНУЮЩИХСЯ

С каждым днем в нашей стране ширится социалистическое соревнование за досрочное выполнение народнохозяйственного плана 1973 года — третьего, решающего года пятилетки. Советские люди отлично сознают, что от их трудового энтузиазма и ударной работы в этом году, от его результатов во многом будет зависеть успешное выполнение девятого пятилетнего плана в целом, весомость всенародного вклада в осуществление решений XXIV съезда КПСС, намеченной им программы экономического и социально-политического развития страны. Именно сознание личной ответственности за судьбу пятилетки движет сегодня всеми делами и помыслами каждого советского человека.

Не осталось в стороне от этого подлинно общенародного движения и наше Всесоюзное добровольное общеетво содействия армии, авиации и флоту, объединяющее в своих рядах десятки миллионов советских патриотов. Президиум ЦК ДОСААФ СССР принял специальное постановление «О развертывании социалистического соревнования в организациях ДОСААФ», в котором говорится, что организации оборонного Общества под руководством партийных и советских органов всегда деятельно участвуют в социалистическом соревновании, с каждым годом добиваясь более высоких результатов в военно-патриотической, оборонно-массовой и спортивной работе.

Важнейшей задачей ЦК ДОСААФ союзных республик, краевых, областных, городских, районных комитетов, первичных и учебных организаций ДОСААФ, подчеркивается в постановлении, является дальнейшее развертывание социалистического соревнования за претворение в жизнь решений XXIV съезда КПСС об укреплении обороноспособности нашей Родины.

Президиум ЦК ДОСААФ СССР одобрил патриотический почин передовых коллективов ДОСААФ Москвы, Еревана, Волгоградской, Крымской и Тульской областей, выступивших инициаторами социалистического соревнования за успешное выполнение задач, стоящих перед оборонным Обществом в третьем, решающем году девятой пятилетки, и предложил комитетам ДОСААФ усилить организаторскую работу по вовлечению всех коллективов ДОСААФ в социалистическое соревнование, принятию ими конкретных обязательств на 1973 год и успешному их выполнению.

По примеру передовых организаций ДОСААФ Москвы, Еревана, Волгоградской, Крымской и Тульской областей в социалистическое соревнование включились сотни отрядов досаафовцев.

Основным содержанием социалистического соревнования организаций ДОСААФ является стремление всемерно усилить военно-патриотическое воспитание членов оборонного Общества, особенно молодежи, активизировать работу первичных организаций, повысить качество подготовки специалистов для Вооруженных Сил, расширить и улучшить подготовку кадров массовых технических профессий для народного хозяйства.

В обязательствах многих организаций ДОСААФ особое внимание уделено совершенствованию учебно-методического руководства начальным военным обучением молодежи на учебных пунктах, расширению и укреплению материально-технической базы ДОСААФ, развертыванию сети спортивно-технических клубов, технических кружков и курсов, дальнейшему развитию военно-технических видов спорта и обеспечению их массовости, подготовке спортсменов-разрядников и повышению их мастерства.

Вместе с другими организациями ДОСААФ активное участие в социалистическом соревновании принимают радиолюбительские коллективы. Московский городской, Донецкий, Усть-Каменогорский, Новосибирский, Волгоградский, Куйбышевский, Симферопольский и многие другие радиоклубы идут в первых рядах соревнующихся. Выполняя свои социалистические обязательства они борются за высокое качество подготовки радиоспециалистов для Вооруженных Сил, за внедрение технических средств обучения и совершенствование материально-технической базы организаций ДОСААФ, оказывают всемерную помощь первичным организациям в развитии радиоспорта, в создании конструкторских секций и радиотехнических кружков, в открытии новых коллективных любительских радиостанций и подготовке радиоспортсменов.

Задача сейчас заключается в том, чтобы пример передовиков социалистического соревнования, их опыт стали достоянием всех организаций Общества, чтобы соревнование стало подлинно массовым, боевым и действенным. Непременным условием этого является ежедневный контроль за ходом соревнования, регулярная проверка и подведение итогов выполнения обязательств, гласность и сравнимость результатов. Все это требует от комитетов ДОСААФ особой ответственности за организацию соревнования, постоянного и вдумчивого руководства им.

Нет сомнения в том, что члены нашего Общества, активно участвуя во всенародном социалистическом соревновании за успешное выполнение задач третьего, решающего года девятой пятилетки, внесут достойный вклад в дело дальнейшего укрепления экономического и оборонного могущества великой социалистической Родины.

старших братьев. От старшего поколения она унаследовала беззаветную преданность и любовь к социалистическому Отечеству и Коммунистической партии.

Великий Ленин завещал партии проявлять постоянную бдительность к проискам империалистов, постоянно крепить боевую мощь, организованность и дисциплину Советских Вооруженных Сил.

Народы Советского Союза, занятые мирным созидательным трудом по практическому претворению в жизнь исторических решений XXIV съезда КПСС, всегда помнят ленинские заветы о защите социалистического Отечества.

«Советские люди,— говорил на XXIV съезде партии Л. И. Брежнев,— могут быть уверены, что в любое время дня и ночи наши славные Вооруженные Силы готовы отразить нападение врага, откуда бы оно ни исходило».

Постоянное укрепление оборонного могущества Родины, поддержание Советской Армии и Военно-Морского Флота в состоянии высокой боевой готовности является одной из главных забот Коммунистической партии и Советского правительства.

Капитан 1 ранга А. СЕРЕГИН,
кандидат исторических наук

НОВЫЙ РАЗМАХ СОРЕВНОВАНИЯ

Беседа с **Генеральным директором объединения Московских электровакуумных заводов В. И. ВИНОГРАДОВЫМ**

— 1973 год — решающий год пятилетки — в коллективе объединения Московских электровакуумных заводов (МЭЛЗ) объявлен годом ударного труда,— сказал генеральный директор этого объединения В. И. Виноградов.— Мы выдвинули на этот год встречный план, предусматривающий увеличение объема выпуска продукции на 2,4% по сравнению с полученным заданием. Большие задачи намечены нашим коллективом в области повышения качества продукции, автоматизации и механизации производственных процессов.

Например, по сравнению с 1972 годом в третьем году пятилетки выпуск цветных кинескопов 59ЛК3Ц объединением МЭЛЗ увеличится в 3 раза, товаров культурно-бытового назначения — на 20%. Для аттестации на высшую категорию качества будет представлено не менее 50 приборов. Нам предстоит освоить 22 новых типа приборов. В течение 1973 года в объединении будет внедрено в производство 3140 рационализаторских предложений и 30 изобретений с экономическим эффектом 1,8 млн. рублей. За счет внедрения новой техники мы получим экономию в 2,5 млн. рублей.

Важным условием успешного решения стоящих перед коллективом задач является создание полностью автоматизированных заводов. Одно из таких предприятий — завод по выпуску цветных кинескопов «Хроматрон» — уже действует. Управление производственными процессами осуществляется здесь с помощью электронных вычислительных машин.

Внедрение автоматизированного управления процессом изготовления цветных кинескопов позволяет не только увеличить их выпуск, но и повысить качество. Так, до недавнего времени трудным делом был контроль состояния среды внутри кинескопов. Сейчас установленные на них специальные датчики дают об этом сигналы в автоматизированную систему управления, которая сама решает — годен кинескоп или должен быть направлен на дополнительную откачку. Автоматизированная система управляет производственным процессом и на других участках изготовления кинескопов.

Работа по улучшению качества цветных кинескопов ведется и по другим направлениям. В 1973 году, например, яркость свечения экранов кинескопов повысится на 10 процентов. Это будет достигнуто за счет усовершенствования технологии нанесения светосостава на экран (что и позволит при той же мощности электронного луча получать большую яркость), применения масок с так называемым увеличенным шагом (то есть с бóльшим диаметром отверстий), обеспечивающим повышение прозрачности экрана и т. п.

Широкое применение автоматики дало возможность полностью механизировать трудоемкие операции при изготовлении кинескопов. В свое время «узким» местом была перестановка кинескопов при их обработке на различных участках цехов. Ведь каждый кинескоп весит около 18 килограммов и перестановка их требовала больших затрат физического труда и времени. Теперь на первой линии по изготовлению цветных кинескопов эту работу выполняют «роботы» — автоматические манипуляторы. К середине 1973 года манипуляторами будет оснащена и вторая линия по изготовлению цветных кинескопов.

Большим резервом является также повышение эффективности труда каждого рабочего. С замечательной инициативой в этом отношении выступила в коллективе МЭЛЗ бригада монтажниц радиоламп Московского завода электровакуумных приборов, возглавляемая Г. Д. Арефьевой. Стремясь умножить свой вклад в выполнение заданий пятилетки, бригада решила один час в неделю работать на сэкономленных материалах, сырье и электроэнергии. Этот почин поддержали коллективы других предприятий объединения.

Коллектив объединения МЭЛЗ работает с полной отдачей, чтобы ответить конкретными делами на призыв партии — дать продукции больше, лучшего качества и с меньшими затратами, досрочно выполнить план третьего года пятилетки.



Коллектив ереванского завода «Электрон», включившись в социалистическое соревнование 1973 года, добивается новых успехов в повышении производительности труда и улучшении качества продукции.

На снимке: начальник цеха коммунист Г. Бузариашвили знакомит комсомолок Л. Кузюрину (слева) и А. Пашаян с системой управления ЭВМ.

VII съезд нашего оборонного Общества особо подчеркнул, что основу ДОСААФ составляют его первичные организации. От их активной деятельности в конечном счете зависит массовость всей работы по военно-патриотическому воспитанию, подготовке молодежи к службе в Вооруженных Силах, развитию технических видов спорта и т. д. Поэтому постоянная помощь первичным организациям — одна из наших основных задач.

Выполняя решения VII съезда Общества, Новосибирский областной радиоклуб ДОСААФ и областная федерация радиоспорта всю работу по развитию радиолюбительства проводят в тесном взаимодействии с комитетами первичных организаций ДОСААФ. Радиоклуб постоянно оказывает им помощь в военно-патриотическом воспитании членов ДОСААФ, в учебной и спортивной деятельности, в укреплении материально-технической базы. Так, только в 1972 году радиоклуб передал безвозмездно первичным организациям ДОСААФ 16 комплектов ПУРК-24, 600 телеграфных ключей, 250 головных телефонов, 18 радиоприемников «Крот», более 100 измерительных приборов, 10 тысяч различных радиоламп, 40 тысяч конденсаторов и других радиодеталей.

В нашем радиоклубе два дня в неделю полностью посвящены первичным организациям ДОСААФ. В среду в клубе проводятся консультации для радиолюбителей, интересующихся самыми различными вопросами, а каждую пятницу актив и все работники радиоклуба проводят в первичных организациях ДОСААФ. Нередко для инструктажа и помощи на местах работники клуба, члены президиума федерации радиоспорта и совета клуба выезжают в районы области. Например, не так давно опытные радиолюбители В. Морозов, В. Ереньков, В. Симонов, Б. Травкин побывали в Черепановском, Болотнинском, Тогучинском, Бердском и Искитимском районах. В результате радиолюбительская деятельность там значительно оживилась.

В своей работе с первичными организациями ДОСААФ радиоклуб основную ставку делает на молодежь. Ведь молодежь — это наши будущие воины, радиоспортсмены, радиолюбители. Для них, в первую очередь, и создаются радиосекции в первичных организациях. Такая секция нами создана, например, в клубе «Искорка». Два года назад мы оборудовали здесь радиокласс на 24 рабочих места и помогли открыть коллективную любительскую радиостанцию UK9OBK. В 1972 году оборудовали радиополигон для юных

ОБ ЭТОМ ГОВОРИЛОСЬ НА VII СЪЕЗДЕ ДОСААФ



Поддерживая инициативу организаций ДОСААФ Москвы, Еревана, Волгоградской, Крымской и Тульской областей, развернувших соревнование за успешное выполнение поставленных перед Обществом задач в третьем, решающем году девятой пятилетки, коллектив Новосибирского областного радиоклуба ДОСААФ принял новые повышенные социалистические обязательства. Один из основных пунктов этих обязательств — всемерное улучшение работы с молодежью. Этому вопросу посвящена статья начальника Новосибирского областного радиоклуба ДОСААФ М. Бочарова.

радистов. В «Искорке» уже имеется хорошая юношеская команда по радиомногоборью, которая в 1972 году на соревнованиях Сибирско-Дальневосточной зоны заняла первое место, а на первенстве РСФСР — второе. Член клуба «Искорка» А. Коношевич, добившийся на этих соревнованиях отличных результатов, был включен в состав сборной СССР по радиомногоборью. Возглавляет радиосекцию в «Искорке» тренер детско-юношеской спортивно-технической школы (ДЮСТШ) В. Рузавин, который уже подготовил немало юных радиоспортсменов.

Большая работа проводится нашим радиоклубом и в радиосекции клуба «Светлячок», созданном при первичной организации завода электроагрегатов. Здесь мы оборудовали радиокласс и радиолабораторию, передали клубу несколько радиостанций, 12 комплектов радиоприемников для «охоты на лис», открыли коллективную любительскую радиостанцию UK9OAU. Работу с юными радиолюбителями здесь возглавляет судья республиканской категории, тренер ДЮСТШ Г. Ипатьев. В клубе образовались дружные коллективы коротковолновиков и радиоконструкторов, но особенно активны «охотники на лис». Воспитанник клуба — школьник В. Коновалов в 1972 году стал абсолютным чемпионом области по «охоте на лис».

Успешно работает радиосекция клуба «Романтик» при первичной организации ДОСААФ ЖКО райкомхоза Железнодорожного района г. Новосибирска, которую возглавляет активист нашего радиоклуба, мастер спорта СССР, призер международных соревнований по многоборью радистов В. Морозов. И у него много воспитанников и последователей.

Радиосекции имеются также в первичных организациях ДОСААФ средних школ № 103 и № 143 г. Новосибирска. В каждой из них нашим радиоклубом оборудованы радиоклассы, а в школе № 143, кроме того, мы помогли открыть коллективную радиостанцию UK9OAY. В радиосекциях этих школ ребята в основном овладевают искусством скоростного приема и передачи радиограмм. Руководит ими перворазрядник, тренер ДЮСТШ А. Сафонов. Это его воспитанница школьница Галя Котер заняла первое место среди девушек на первенстве СССР 1972 года по скоростному приему и передаче радиограмм.

Одной из лучших в нашем городе по праву считается первичная организация ДОСААФ Новосибирского института инженеров железнодорожного транспорта (НИИЖТ). Декан факультета этого института, председатель президиума областной федерации радиоспорта Ю. А. Антонов организовал здесь секции коротких и ультракоротких волн, радиоконструирования. С помощью областного радиоклуба в НИИЖТе была построена отличная коллективная радиостанция UK9OAZ, начальником которой стал молодой инженер, кандидат в мастера спорта Александр Курилов.

Много внимания развитию радиоспорта уделяет первичная организация ДОСААФ ГПТУ № 19 города Татарска Новосибирской области. Энтузиаст-радиолюбитель инженер Владимир Королев создал здесь сек-

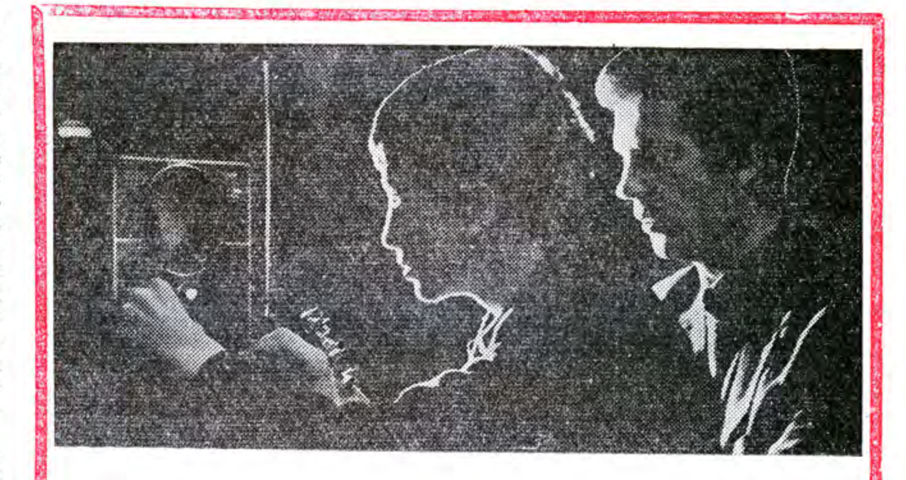
цию радиотехники. Областной радиоклуб выделил для организации ДОСААФ ГПТУ № 19 приемно-передающую радиоаппаратуру. Вскоре в эфир вышла новая коллективная радиостанция — UK9OBI. Более 20 учащихся ГПТУ № 19 стали радионаблюдателями, только в течение года в Татарске открылось пять индивидуальных любительских радиостанций. Раньше в этом городе было немало случаев радиохулиганства. Теперь число таких случаев резко сократилось. Радиолюбители училища под руководством Владимира Королева повели систематическую разъяснительную работу среди молодежи, пригласили всех желающих изучать радиодело к себе в радиосекцию.

Свои связи с первичными организациями ДОСААФ наш радиоклуб укрепляет и путем проведения различных радиосоревнований. В них принимают участие команды первичных организаций ДОСААФ школ, институтов, предприятий и учреждений Новосибирска и области. Такие соревнования мы проводим 2—3 раза в месяц.

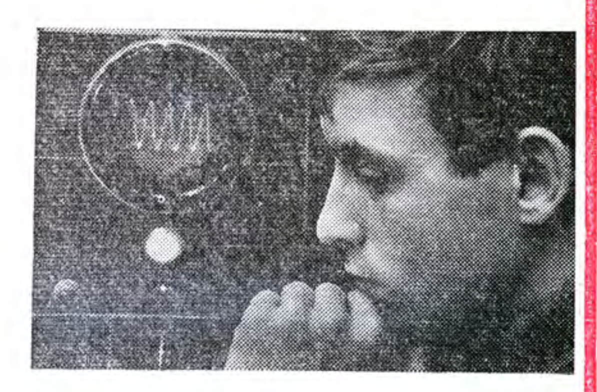
Хочется сказать о спортивно-технических клубах ДОСААФ Новосибирска. Само их название говорит о том, что они должны заниматься техническими видами спорта. Однако нам до сих пор не удалось наладить деловые связи с СТК. Это, конечно, большой недостаток в нашей работе. Но дело в том, что спортивно-технические клубы у нас, как правило, заняты только подготовкой шоферов и мотоциклистов. Даже на городские или областные соревнования по автомотоспорту лишь некоторые из них выставляют свои команды. Культивировать же какие-либо другие технические виды спорта, в том числе и радиоспорт, они не желают. На наш взгляд, это неправильно.

Областной радиоклуб и федерация радиоспорта помогают первичным организациям ДОСААФ и в работе по военно-патриотическому воспитанию. Мы обеспечиваем их материалами для лекций и бесед, плакатами и другими наглядными пособиями, организуем встречи с героями войны, ветеранами труда и т. п. Мы стремимся развивать у досаафовцев и, прежде всего, у нашей молодежи чувства советского патриотизма и интернационализма, высокое сознание общественного долга, стремление в любую минуту быть готовыми выступить на защиту Родины.

М. БОЧАРОВ,
начальник Новосибирского областного радиоклуба ДОСААФ



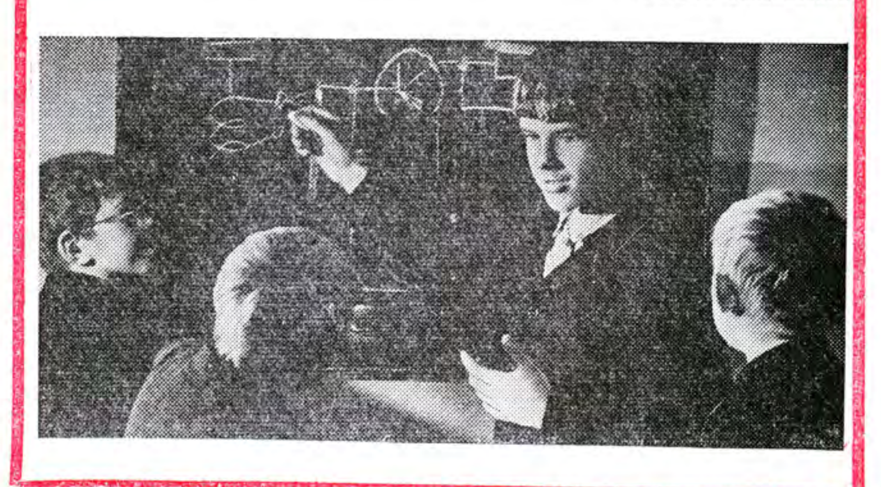
ЮНЫЕ РАДИОКОНСТРУКТОРЫ



В радиотехническом кружке Хабаровской краевой станции юных техников ребята с увлечением занимаются радиоконструированием. Как правило, начинают здесь с монтажа простейшего радиоприемника. Потом работа усложняется. О творческой фантазии, зрелости и мастерстве юных радиоконструкторов свидетельствуют экспонаты, представленные этим кружком в 1972 году на ВДНХ: цветомузыкальная установка, переговорное устройство для двусторонней связи, автоматический дозатор для разлива консервантов и препаратов крови. Впереди у кружковцев — много увлекательных дел. Сейчас они работают над аппаратурой для радиоуправления моделями.

На снимках (сверху вниз): налаживать усилитель Володе Пересветову помогает преподаватель Ю. М. Игнатенко; задумался Саша Назаренко: расчет оказался в чем-то неверным; Юра Степанов объясняет новичкам схему простейшего радиоприемника.

Фото А. Одноколкина





У НАС В ГОСТЯХ „АВИАЦИЯ И КОСМОНАВТИКА"

Космонавтика, год 1973

12 апреля советский народ отмечает День космонавтики. В этот день в 1961 году весь мир аплодировал подвигу гражданина СССР, коммуниста, летчика Военно-Воздушных Сил Юрия Гагарина, совершившего первый в мире космический полет по орбите вокруг Земли на корабле «Восток».

С тех пор прогресс в исследовании и освоении космоса является одной из основных тем журнала «Авиация и Космонавтика», который сегодня в гостях у журнала «Радио».

За время, прошедшее со дня запуска первого в истории советского искусственного спутника Земли, открывшего эру космических полетов, в нашей стране стартовало свыше 600 ракет-носителей, которые вывели в космос спутники, межпланетные станции, пилотируемые корабли. Космические аппараты успешно обслуживают наши земные нужды. Спутники системы «Метеор» регулярно сообщают данные для метеорологической службы. В десятках пунктов системы «Орбита», расположенных в самых отдаленных районах страны, уверенно принимают программы Центрального телевидения, ретранслируемые спутниками «Молния». Одновременно эти спутники обеспечивают телефонно-телеграфную связь. К 15-летию космической эры на орбиты выведено 23 таких аппарата. А спутников серии «Космос» побывало в околоземном пространстве свыше полутысячи.

Большой вклад в изучение Вселенной внесли советские межпланетные станции «Венера» и «Марс», автоматические станции «Луна». 16 января 1973 года очередная автоматическая станция «Луна-21» совершила мягкую посадку на поверхность Луны. Она доставила на естественный спутник Земли автоматический самоходный аппарат «Луноход-2» с задачей продолжения исследований лунной поверхности, проводившихся аппаратом «Луноход-1». Большие успехи достигнуты в области пилотируемых полетов. Создана и успешно функционировала первая в мире орбитальная научная станция «Салют».

В будущем космические исследования получат еще больший размах. «Наша страна,— говорил товарищ Л. И. Брежнев,— располагает широкой космической программой, рассчитанной на долгие годы. Мы идем своим путем, идем последовательно и целеустремленно. Советская космонавтика решает все более сложные задачи. От первого спутника, от исторического полета пионера космоса Юрия Алексеевича Гагарина, от выхода в космическое пространство человека мы теперь вплотную подошли к новому этапу космических исследований... Советская наука рассматривает создание орбитальных станций со сменяемыми экипажами как магистральный путь человека в космос».

Журнал «Авиация и Космонавтика» регулярно знакомит своих читателей с новыми свершениями советских людей в космосе, публикует статьи по радиоэлектронике и радиосвязи в условиях космического пространства. Одну из таких статей мы предоставили журналу «Радио». Она публикуется на страницах этого номера в сокращенном виде.

П. АСТАШЕНКОВ,
главный редактор журнала «Авиация и космонавтика»

УПРАВЛЕНИЕ


Освоение космического пространства связано не только с созданием и совершенствованием космических аппаратов (КА), но и с быстрым развитием средств и способов управления полетом и передачи информации на огромные расстояния. Каждое направление космонавтики, каждый новый класс и тип космических аппаратов предъявляют свои требования к командно-измерительным комплексам, ставят новые задачи перед службами управления полетом.

Для обеспечения полетов автоматических станций к Луне, Венере, Марсу созданы специальные управляющие комплексы с совмещенными радиолиниями, способные одновременно или поочередно измерять параметры движения, контролировать состояние бортовой аппаратуры и управлять бортовыми системами.

Для связи с Землей на орбитальных станциях «Марс-2» и «Марс-3» постоянно использовались два радиоканала. Узкополосный, в дециметровом диапазоне, главным образом, для траекторных измерений и передачи телеметрической информации и широкополосный, работающий в сантиметровом диапазоне, предназначенный для передачи больших объемов научной и фототелевизионной информации.

Для передачи информации со спускаемого аппарата на орбитальную станцию «Марс-3» был использован дополнительный радиоканал. Полученная по этому каналу информация вначале вводилась в запоминающее устройство, а затем ретранслировалась на Землю.

Принципиально новые проблемы пришлось решать при управлении передвижными научными лабораториями «Луноход-1» и «Луноход-2». Передача с Земли радиокоманд на эти лунные аппараты и получение «квитанций» об их приеме занимает 2,6 секунды. Экипажам же, управляющим луноходом, на то, чтобы осмыслить полученную телеметрическую и видеоинформацию и принять решение, требуется 4—6 секунд. Все это потребовало создания специальных систем дистанционного управления.

Полеты в космос человека поставили перед командно-измерительным комплексом и координационно-вычислительными центрами ряд дополнительных и весьма ответственных задач. Возникла, в частности, необходимость в двусторонней телефонной связи между космическим кораблем и Землей в любое время и в каждой точке орбиты. Для контроля состояния и действий экипажа, а также для дополнительной проверки работы отдельных устройств корабля потребовалось космическое телевидение.

Полеты человека в космос — важнейший фактор совершенствования командно-измерительных комплексов, развития принципов и организации управления космическими аппаратами и системами в полете.

Методы управления КА и совершенствование командно-измерительных средств получили дальнейшее развитие при создании спутников связи «Молния» и метеорологических спутников «Метеор».

Были успешно решены задачи многократной корректировки орбит отдельных спутников связи с целью поддержания строго определенного их взаимоположения, разработаны основы взаимодействия специализированного связного и командно-измерительного комплексов.

Для приема информации от спутников «Метеор», быстро и прочно вошедших в состав службы погоды, был создан свой «метеокомплекс» — сеть специальных пунк-

тов, оборудованных аппаратурой регистрации и обработки метеоданных.

Запуски космических аппаратов нового типа и назначения (например, «спаренных» спутников системы «Электрон», многотонных летающих лабораторий типа «Протон», маневрирующих спутников «Полет») привели к дальнейшему развитию командно-измерительных средств, к созданию новых и совершенствованию действующих принципов и схем управления полетом.

Космонавтика стремительно развивается, расширяется сфера применения космических аппаратов. В космосе сейчас находится много действующих аппаратов различного назначения. Все отчетливее выявляется тенденция к использованию не отдельных космических аппаратов, а космических систем. Это, естественно, налагает дополнительные обязанности на службы управления полетом.

мик Королев», «Космонавт Владимир Комаров», а также экспедиционные суда «Долинск», «Бежица», «Моржовец» и другие.

Для управления космическими аппаратами все чаще используются радиоканалы, образуемые спутниками связи. Так, например, для управления кораблями «Союз» и межпланетными станциями «Марс-2» и «Марс-3» были успешно применены спутники «Молния».

Идет повсеместная автоматизация процессов и операций управления. Электронные вычислительные машины, проникнув во все звенья командно-измерительных комплексов и на борт космических аппаратов, помогают «управленцам» в выполнении трудоемких работ по обработке траекторных и телеметрических измерений, в решении навигационных задач, диагностике систем и агрегатов КА, непосредственно в управлении космическими аппаратами в полете.

КОСМИЧЕСКИМ ПОЛЕТОМ И СВЯЗЬ

Потоки информации Земля — космос — Земля возросли в сотни и даже тысячи раз. Стремительно идет развитие станций командно-измерительного комплекса и Центра управления полетом.

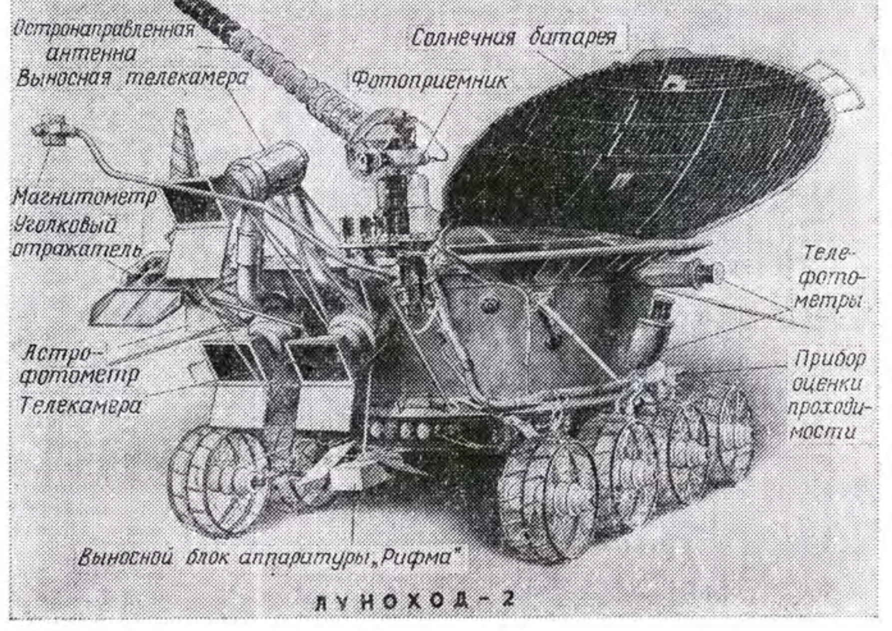
Командно-измерительные средства стали не только более точными, надежными, дальнодействующими, но и более производительными — с существенно меньшим временем вхождения в рабочий режим, перестройки, охлаждения, с более длительным допустимым временем непрерывной работы, с большими межремонтными ресурсами.

Созданы новые, более совершенные и универсальные плавучие командно-измерительные пункты, позволяющие из различных точек Мирового океана осуществлять управление дальними космическими аппаратами типа «Марс», «Венера», «Луна». Это научно-исследовательские суда Академии наук СССР — флагманский корабль «Космонавт Юрий Гагарин», корабли «Академик Королев», «Космонавт Владимир Комаров», а также экспедиционные суда «Долинск», «Бежица», «Моржовец» и другие.

Улучшены средства контроля, отображения и документирования хода полета и операций управления. Все шире применяются методы моделирования и имитации различных ситуаций полета для целей управления.

Интенсивность освоения космоса, быстрый переход к разностороннему практическому использованию космических аппаратов и систем сделали весьма актуальными результативность космических исследований, экономичность эксплуатации космических аппаратов и систем. Важнейшее значение в решении этих проблем приобретает научно обоснованное, оптимальное управление космическими аппаратами в полете.

Управление различными КА неразрывно связано с задачами координации работы всех взаимосвязанных бортовых и наземных систем, с устранением так называемых конфликтных ситуаций, обусловленных возможной несовместимостью радиочастот и кодов управления различными КА, занятостью командно-измерительных средств и каналов связи, отказами в аппаратуре и непредвиденными изменениями задач управления.



ЛУНОХОД-2

Последующее развитие всех направлений космонавтики будет неразрывно связано с дальнейшим совершенствованием и рациональным использованием командно-измерительных комплексов. Эффективность, экономичность управления, получение максимальной научной и народнохозяйственной информации с минимальными затратами сил и средств, дальнейший творческий рост специалистов, работающих во всех областях управления полетом,— все это актуальнейшие вопросы космонавтики на современном этапе ее развития.

В исследовании и освоении космоса Страна Советов демонстрирует великие созидательные силы социализма, экономическую мощь и огромный творческий потенциал нового строя, рожденного Октябрем. В космических полетах находят свое концентрированное выражение достижения нашей науки и техники.

А. БОЛЬШОЙ,
доктор технических наук



„ОХОТНИКИ НА ЛИС" РАЗМЫШЛЯЮТ О ПЕРСПЕКТИВАХ

Очередной пленум ЦК ДОСААФ СССР обсудит пути дальнейшего развития военно-технических видов спорта. В связи с этим в разговоре о проблемах и перспективах радиоспорта, который ведется после VII съезда ДОСААФ на страницах журнала «Радио», редакция приглашает принять участие радиоспортсменов, тренеров, начальников радиоклубов и работников комитетов ДОСААФ.



Советские «охотники на лис» по праву считаются сильнейшими на нашем континенте. Со всех шести официальных европейских первенств они неизменно возвращались с высокими титулами чемпионов. А их коллекциям золотых медалей, завоеванных на самых ответственных международных соревнованиях, могут позавидовать представители любого вида спорта.

Все быстрее растет в нашей стране число приверженцев «охоты на лис». За последние годы «охота» значительно расширила свои географические рамки, полюбилась молодежи. Казалось бы, нет причин для волнений. И тем не менее наши виднейшие спортсмены с беспокойством задумываются над перспективами дальнейшего развития «охоты на лис». И для этого есть причины.

После двух золотых чемпионских наград на первенстве Европы 1972 года сборная страны неожиданно вернулась домой из ГДР с четвертым местом.

Случались неудачные выступления отдельных наших «охотников» и на других международных соревнованиях. Даже на чемпионате Европы 1972 года, на котором, благодаря блестящим успехам В. Верхотурова и В. Кузьмина, завоевавших золотые медали, команда СССР стала сильнейшей, обнаружились досадные срывы представителей молодого поколения советских «лисоловов».

Эти факты, может быть и случайные в «биографии» сборной Союза, стали причиной очень важного и откровенного разговора среди участников первенства страны по «охоте на лис», которое проходило в августе прошлого года в Эстонии. Усталые и возбужденные после трудных забегов, «охотники» два вечера собирались в Таллинском радиоклубе, чтобы поспорить и поразмышлять о будущем «охоты на лис».

Несмотря на то, что за последнее время в положение о соревнованиях внесены серьезные коррективы, приняты меры, активизирующие работу комитета ФРС СССР по «охоте на лис», далеко еще не все причины, породившие разговор в таллинском радиоклубе, устранены.

Участники первенства СССР в Эстонии, да и многие другие спортсмены не без основания придают большое значение принципам комплектования сборных СССР, республик, областей, ведомств. Это и понятно. Быть членом сборной не только большая ответственность, но и большой почет.

Наши ведущие спортсмены считают, что методы комплектования сборных команд нуждаются в совершенствовании.

— Некоторые сборные,— замечает мастер спорта международного класса Г. Румянцев,— комплектуются по непонятным принципам. Опытные «охотники» зачастую остаются почему-то за бортом, а еще совсем «зеленые» или менее способные спортсмены включаются в состав коллектива. Здесь иногда действуют не спортивные, а явно случайные факторы.

Думается, что Георгий Румянцев и другие товарищи слишком категоричны в своих суждениях. Руководители федераций радиоспорта и радиоклубы прилагают немало усилий, чтобы создать по-настоящему боеспособные «охотничьи» дружины. Но факт остается фактом: попадая в «цейтнот», руководители клубов и федераций часто сами принимают решения о кандидатурах в состав сборной без должного обсуждения этого вопроса на комитете по «охоте на лис», на тренерском совете, без обязательной гласности. Это и порождает отдельные ошибки и, что греха таить, кривотолки.

Элементы случайности в комплектовании сборных особенно характерны для федераций радиоспорта Таджикской, Латвийской ССР, Башкирской АССР, Новгородской, Волгоградской, Кировской областей, которые, не имея резервов, готовы подчас включить любого «охотника» в команду лишь бы «обозначить» свое участие в соревновании. Домой же такие коллективы, как правило, привозят последние места.

Интересы дела требуют, чтобы комплектование сборных стало важным стимулом роста мастерства спортсменов, чтобы оно исключало любую случайность, чтобы в отборе кандидатов снизу доверху принимали широкое участие тренерские советы и комитеты по «охоте на лис» федераций радиоспорта.

Наших спортсменов и тренеров волнуют и вопросы организации круглогодичной работы с членами сборных команд. Ведь только сборная страны насчитывает ныне более 50 человек. В ее составе есть и студенты, и школьники, и армейские спортсмены, и рабочая молодежь, и научные работники. У каждого из них различные и далеко не равные возможности для тренировок. Это непременно нужно учитывать при определении состава участников спортивно-оздоровительных сборов, при разработке личных планов тренировок и т. д. Ведь тренеры сборной обычно только завершают подготовку команд к ответственным международным выступлениям, а главная работа ведется или вернее должна вестись на местах.

Члены сборной СССР живут и работают в Москве и Подмосковье, в Киеве, Ленинграде, Новосибирске, Донецке, Владимире и многих других местах. А все ли делают радиоклубы, местные федерации радиоспорта, чтобы тем, кто будет представлять нашу страну на международной арене, были созданы условия для непрерывного роста, чтобы они были окружены заботой и вниманием, чтобы их повседневная работа была поставлена под строгий контроль общественности? Вряд ли дадут положительный ответ на этот вопрос руководители некоторых клубов и федераций.

Почти после каждых соревнований в адрес организаторов участники высказывают немало справедливых упреков. Некоторые из них стали типичными, но к ним не привыкли и, очевидно, никогда не привыкнут спортсмены. Речь, в частности, идет о низком качестве топографических карт, которые вручаются «охотнику» перед забегом. Получается парадокс. Мы хотим научить спортсменов работать с картой, а на соревновании часто даем ему какой-то примитив вместо карты. Организаторы соревнований ссылаются обычно на объективные, непреодолимые трудности. Возникает вопрос: как же удалось преодолеть их спортсменам-ориентировщикам? Ведь у них всегда имеются карты высокого качества с

нужными уточнениями и изменениями.

— Карты готовят для нас плохо,— говорит мастер спорта Л. Зорина.— По ним почти невозможно ориентироваться. Может быть пригласить на наши соревнования ориентировщиков, чтобы использовать их опыт?

Ряд интересных мыслей высказали участники разговора в Таллинском радиоклубе и о дальнейшем совершенствовании положения о соревнованиях. Некоторые из них оперативно приняты ФРС СССР. Например, отменен «возрастной ценз» спортсменов, который ограничивал их участие в личном зачете 25-ю годами; введена приводная «лиса» на финише и т. д. Однако предложений, конечно, было значительно больше. Они требуют изучения и обсуждения. Ленинградцы, в частности, считают: ввиду того, что уровень подготовки «охотников» некоторых республик значительно отстает от мастерства ведущих спортсменов, первенство страны следует проводить по двум группам: «А» и «Б». Такого же мнения придерживается чемпион СССР мастер спорта Л. Королев.

А что думают те, кто испытал горечь поражения?

«В 1972 году мы заняли десятое место в первенстве страны. В прежние годы узбекская команда не участвовала в этих соревнованиях и, наверно, не будет участвовать в будущем. ЦК ДОСААФ республики нам просто не даст денег. Ведь получается, что наши «охотники» выезжают лишь за тем, чтобы оказаться в хвосте у других команд» (Закурдаев, Узбекистан).

«...Мы не представляем никакой опасности для других команд потому, что выступаем, как правило, не на равных. «Охоте на лис» я отдал 15 лет и мне будет очень тяжело, если из-за существующего положения наша республика откажется выставлять команду по «охоте на лис» (В. Фролов, Таджикистан).

Очевидно, здесь есть над чем задуматься комитету по «охоте на лис» ФРС СССР.

Широкого обсуждения заслуживают и некоторые предложения неоднократного чемпиона Европы и СССР, мастера спорта международного класса А. Гречихина. В частности, для того, чтобы, как он выразился, «повысить уровень спортивной справедливости» и открыть путь в «охоту на лис» молодежи, в правила по «охоте» следует внести следующие изменения: сократить цикл работы «лис» до 20—40 *сек* при сеансе 5—10 *сек*; увеличить количество «лис» от 5 до 10; ввести последовательный поиск; увеличить дистанцию до 13 *км* для мужчин и до 7 — у женщин; ввести телеграфную работу (A1 и A2) и упростить саму форму сигнала; устанавливать «лисы» так, чтобы их можно было заметить с расстояния 3—4 *м*, а может быть даже 10 и т. д.

Предложения А. Гречихина не бесспорны. Однако он их аргументирует вескими доводами. Спортсмен считает, что соревнования по таким правилам в значительной степени уменьшат фактор случайности, так как при этом исключается выбор варианта поиска; уйдет в небытие и групповой поиск (обычно группы «охотников» собираются в районе нахождения «лисы» в четырехминутную паузу), можно будет значительно упростить аппаратуру, применить малогабаритные автоматические лисы и т. д. и т. п. Именно поэтому предложения А. Гречихина безусловно просятся в повестку дня для обсуждения комитетом по «охоте на лис» ФРС.

А вот и другие мысли, высказанные участниками беседы:

— Нужны более простые, а не усложняющиеся с каждым годом за счет нерадиоспортивных дисциплин соревнования по «охоте на лис»,— считает мастер спорта Вильям Фролов.

— «Охоту на лис»,— утверждает Альчис Буйнявичус, председатель комитета ФРС Литовской ССР,— нужно сделать доступной школьникам.

— В положении,— предлагает мастер спорта Виктор Фролов (Москва),— следует предусмотреть специальные поощрения за разработку любительских приемников, это особенно важно для юношеских соревнований.

— Первенство страны,— говорит мастер спорта Н. Соколовский (Азербайджан),— нужно проводить в конце августа, так как многие спортсмены, ставшие абитуриентами вузов, до этого сдают вступительные экзамены.

Эти предложения также заслуживают внимания комитета по «охоте на лис». Кстати сказать, так же как и деятельность самого комитета требует большего внимания со стороны президиума Федерации радиоспорта СССР.

Мастера спорта В. Верхотуров, Г. Румянцев, В. Киргетов и другие полагают, что этот комитет ФРС СССР нужно пополнить известными спортсменами и тренерами из союзных республик; значительно активнее он должен влиять на формирование сборных команд; разрабатывать календари соревнований; вносить предложения об изменении положения.

Недавно на основе этих и других предложений президиум ФРС СССР утвердил положение о комитете по «охоте на лис». Нужно надеяться, что комитет по-настоящему станет коллегиальным представительным общественным органом, облеченным определенными правами и несущим ответственность за развитие «охоть на лис».

* * *

Конечно, то что рассказано на этих страницах — далеко не все, о чем говорилось в Таллинском радиоклубе, о чем шли споры, когда спортсмены вернулись домой. Но даже то, что вошло в рамки статьи, показывает неисчерпаемые возможности коллективной мысли.

Обсуждение многих проблем о перспективах дальнейшего развития «охоты на лис» не закончено. Оно только начато. Несомненно, дискуссии продолжатся в секциях, радиоклубах, на предстоящих соревнованиях, на страницах журнала «Радио». И неважно, если столкнутся различные точки зрения, разные мнения. В споре — родится истина. А критерием этой истины будет подъем активности, массовости, мастерства.

А. ГРИФ

Диплом «RAEM»

Федерация радиоспорта и Центральный радиоклуб СССР в память о выдающемся коротковолновике, известном полярном исследователе и радисте, докторе географических наук Герое Советского Союза Эрнсте Теодоровиче Кренкеле учредили диплом «RAEM».

Диплом выдается радиолюбителям всех стран мира. Для получения его необходимо набрать не менее 68 очков за проведение двусторонних радиосвязей (наблюдений) только телеграфом с радиолюбительскими станциями, расположенными за Северным и Южным полярными кругами.

В зачет принимаются радиосвязи на любых КВ диапазонах, установленные, начиная с 24 декабря 1972 года, а также QSO с Э. Т. Кренкелем (RAEM), проведенные при его жизни и подтвержденные QSL-карточкой. Повторные связи с одной и той же радиостанцией не засчитываются. Очки начисляются: за связь с радиостанцией RAEM — 15 очков; за связь с советскими радиостанциями в Антарктиде и дрейфующими станциями в Арктике — 10 очков; за связь с советскими радиостанциями, расположенными на островах в Арктике и в пунктах: Тикси, мыс Челюскин, мыс Шмидта, о. Диксон, Певек, Амбарчик, Усть-Оленёк, Ванкарем — 5 очков; за связь с другими советскими радиостанциями, расположенными за Северным полярным кругом — 2 очка. Для радиолюбителей Южной Америки, Океании и Африки очки за связи с перечисленными радиостанциями удваиваются.

Стоимость диплома и оплата почтовых расходов — 50 коп. Заявку на получение диплома и QSL-карточки направлять в ЦРК СССР им. Э. Т.Кренкеля по адресу: Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88.

ГЛАВНЫЕ ЭКСПОНАТЫ — ДЛЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

На 18-й республиканской выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ Латвии наиболее широко была представлена всевозможная аппаратура для оснащения учебного процесса. Интересный экспонат для этого раздела выполнили радиолюбители Рижского летно-технического училища гражданской авиации В. Семченков, В. Белоглазов и В. Китепов — «Тренажер ИКО». Он предназначен для развития у курсантов навыков в отыскании неисправностей в индикаторе кругового обзора радиолокационной станции.

Ввод «неисправностей» (всего их запрограммировано 52) полуавтоматический, по пяти сменным программам с помощью тумблеров, выведенных на передние панели блоков индикатора. Задача курсанта — выявить с помощью осциллографа неисправные цепи, каскады (для этого на панели блоков выведены также контрольные гнезда), а затем, пользуясь специальной таблицей кодов, ввести с помощью телефонного номеронабирателя кодированный ответ, соответствующий найденной неисправности. Если ответ верен, на экране электроннолучевой трубки индикатора восстанавливается картина, имевшая место до введения неисправности, а на специальном табло записывается очередное число правильных ответов. На отдельном табло фиксируются неправильные ответы. В блоке управления тренажера применены четыре шаговых искателя и цифровые индикаторы.

Жюри по достоинству оценило работу радиолюбителей училища, присудив им первое место по разделу «Радиоэлектронная аппаратура для оснащения учебных организаций ДОСААФ».

Успехом у посетителей пользовался демонстрационный осциллограф с электроннолучевой трубкой 31Л033, созданный авторским коллективом в составе М. Атражева, Ю. Чистякова, Е. Мея, Ю. Потапенко, П. Романенко и С. Глухова. Основой аппарата является серийный промышленный осциллограф С1-19Б. Питание электроннолучевой трубки осуществляется от отдельного высоковольтного выпрямителя. Благодаря электронному коммутатору, встроенному в осциллограф, на его экране можно одновременно наблюдать периодические процессы на входе и выходе исследуемых электрических цепей. Источником ВЧ колебаний служит генератор стандартных сигналов.

Интересную установку для исследования функциональных узлов и устройств дискретной техники продемонстрировали Ю. Иванов, Е. Сорокин и В. Чернов. Она может служить для обучения и контроля знаний учащихся в классе программированного обучения. «Схемы» различных узлов и устройств собираются с помощью перемычек, которыми соединяют символы элементов дискретной техники, нанесенные на панели специальных пультов. Каждый пульт с помощью штепсельных разъемов может быть соединен с основным блоком установки. Это позволяет быстро проконтролировать правильность «сборки» устройства и оценивать знания учащихся.

Из других экспонатов, облегчающих учебный процесс, можно отметить серию стендов для проверки работоспособности и исследования радиовысотомера РВ-3 (конструкторы С. Владимиров и А. Троицкий), аппаратуры ближней навигации и посадки самолетов (С. Владимиров, А. Троицкий и В. Ковалев), радиокомпаса АРК-10 (Е. Степанов, В. Ясинский и В. Бегеба) и связной радиостанции Р-802В (Б. Нестеренко и В. Журбенко). Стенды смонтированы таким образом, что позволяют с помощью обычной радиоизмерительной аппаратуры (осциллографа, лампового вольтметра, генераторов низкой и высокой частоты и т. п.) быстро проверить изучаемую аппаратуру и измерить ее основные технические характеристики.

Большой интерес у посетителей выставки вызывала демонстрационная установка «Диаграмма» (авторы М. Парфентьев и В. Кашин), предназначенная для снятия диаграммы направленности антенн сантиметрового диапазона. Исследуемая антенна закрепляется на вращающемся основании и используется в качестве передающей, приемная — неподвижна. Диаграмму направленности наблюдают на экране электроннолучевой трубки, работающей в режиме радиальной развертки. Вращение луча осуществляется синхронно с вращением антенны. Предусмотрена возможность поворота плоскости поляризации антенн.

Каждые полчаса в залах выставки раздавались громкие сигналы, подачей которых управляли кварцевые часы, изготовленные радиолюбителями С. Батурой и Ю. Лазаревым. Помимо программного устройства, позволяющего выдавать сигналы управления с дискретностью 5 минут, эти часы имеют и устройство формирования сигналов для подключаемых к ним электрических вторичных часов. Отсчет времени осуществляется по табло, состоящему из шести цифровых индикаторов (единицы и десятки секунд, минут и часов).

Уже известные читателям журнала рижские конструкторы В. Истомин, А. Каменщик, С. Косяк и В. Матвеев демонстрировали на этот раз «Двухканальную лазерную телевизионную линию связи». Благодаря применению эффективной АРУ в приемном устройстве аппаратура обеспечивает устойчивую телевизионную и телефонную связь на расстояние от 3 до 8 *км* даже в условиях больших флюктуаций атмосферы. Мощность оптического квантового генератора — всего 2 *мвт*. Четкость изображения по вертикали на экране телевизора «Юность-2» — около 400 строк. Этот экспонат был отмечен жюри первым призом по разделу «Телевизионная аппаратура».

Результатом творческого поиска конструкторов В. Матвеева и А. Каменщика явилась разработка «Устройства для автоматического измерения параметров модуляторов света». Созданный ими прибор позволяет наблюдать модуляционную характеристику исследуемого электрооптического кристалла непосредственно на экране электроннолучевой трубки. Специальное устройство формирует сигнал, просматриваемый на характеристике в виде метки, что дает возможность выбрать оптимальный режим работы кристалла в качестве модулятора.

Успехом у посетителей выставки пользовалась «Гитара-орган», созданная инструктором Рижского республиканского радиоклуба ДОСААФ В. Кетнерсом. Оригинальное схемное решение, позволившее получить незатухающие колебания при игре

на гитаре, большое число разнообразных тембров, хороший внешний вид этого инструмента позволили жюри присудить ему один из первых призов выставки. Кроме «Гитары-органа» молодой конструктор представил на выставку усовершенствованный электромузыкальный инструмент «Юность» с встроенным усилителем НЧ мощностью 20 *вт* (как известно, «Юность» не имеет собственного усилителя НЧ), усилитель НЧ мощностью 12 *вт* с акустическим агрегатом для электрогитары, магнитный реверберато и комплект радиоприемников для «охоты на лис» в диапазонах 3,5; 28 и 144 *Мгц*. Все три приемника построены по супергетеродинной схеме, их усилители ПЧ собраны по каскодной схеме. Продуманный монтаж, отличный внешний вид приемников были по достоинству оценены жюри, которое присудило их конструктору первый приз по разделу «Радиоспортивная аппаратура для организаций ДОСААФ».

В небольшом разделе выставки, отведенном для любительской радиоизмерительной аппаратуры, выделялся комплект простых приборов для домашней радиолаборатории, разработанный конструктором А. Добелманисом. Комплект состоит из генератора шума на стабилитроне Д813 для настройки радиоприемников в диапазоне 130 *кгц* — 40 *Мгц*, четырехтранзисторного (П403) генератора качающейся частоты для настройки тракта ПЧ и звукового генератора, вырабатывающего колебания частотой от 100 *гц* до 20 *кгц*. Особенностью генератора является то, что весь диапазон частот перекрывается без каких-либо переключений в частотозадающей цепи с помощью обычного одинарного переменного резистора. Этого удалось достичь применением в частотозадающей цепи многозвенной диодно-емкостной дифференцирующей цепи (см. «Радио», 1971, № 7, стр. 27).

Заканчивая краткий обзор экспонатов прошедшей в Риге выставки, нельзя не сказать о том, что на ней, к сожалению, отсутствовали такие традиционные радиолюбительские конструкции, как радиовещательные приемники, телевизоры, магнитофоны и что самое главное — не были представлены работы периферийных радиолюбителей-конструкторов. Повидимому причина этого — в недостаточном внимании, которое уделяет республиканский радиоклуб работе с энтузиастами «народной лаборатории».

В. ФРОЛОВ

Рига — Москва

ТАК СЛУЖАТ ВОСПИТАННИКИ ДОСААФ

ЗНАМЯ ШЕФСКОЙ ДРУЖБЫ

— Итак,— сказал командир корабля,— по итогам социалистического соревнования в честь 50-летия образования СССР первое место и переходящее Красное знамя ЦК ЛКСМ Казахстана завоевала боевая часть связи.

К столу президиума четким шагом подошел командир боевой части капитан 3 ранга Ю. П. Владимиров. Принимая шефское знамя, он, от имени подчиненных, заверил присутствующих, что связисты добьются новых успехов в боевой и политической подготовке.

Шефское знамя — символ многолетней дружбы между трудящимися Казахстана и моряками крейсера «Киров», начавшейся еще тридцать пять лет назад.

Это было в 1938 году. В конце сентября на корабле был поднят Военно-Морской флаг, а через два дня пришла телеграмма, в которой говорилось, что трудящиеся Казахстана взяли над крейсером шефство. О дружбе с балтийцами часто писали газеты. О ней пел знаменитый акын Джамбул Джабаев. Она закалилась в годы Великой Отечественной войны, крепла и расширялась в послевоенное время.

Экипаж крейсера регулярно обменивается с шефами делегациями. И каждая их встреча — это большой праздник дружбы. Не так давно на корабле вновь побывала делегация из Казахстана. Командир крейсера капитан 1 ранга В. П. Макаров рассказал гостям о достижениях экипажа, особо отметив успехи боевой части связи, завоевавшей переходящее шефское знамя.

Успехи. Они явились результатом напряженного труда всего коллектива.

...У радиотелеграфистов шли экзамены на классность. Как всегда, это был отчет моряков за определенный период учебы, свидетельство достигнутой ими очередной, более высокой ступени знаний и мастерства. Но в этот раз, успешно сдавая экзамены, они еще как бы рапортовали и о выполнении одного из важнейших пунктов социалистических обязательств.

Старший матрос Усенбек Токонбаев, затаив дыхание, слушал хорошо понятный ему язык морзянки. На ключе работал матрос Николай Вигерин. Взгляд его неотрывно скользил по строчкам цифрового текста, рука плавно выстукивала ключом точки и тире.

Николай работал на хорошей скорости, словно стараясь обогнать стрелку секундомера, лежавшего перед экзаменатором. Но Усенбек и без секундомера знал, что его товарищ перевыполняет норматив первоклассного специалиста.

Потом Усенбек точно так же волновался и радовался за матроса Алексея Иванова и за других сослуживцев. Впрочем, волновался и радовался за исход экзаменов на классность весь личный состав приемного радиоцентра Краснознаменного крейсера «Киров». Но у Токонбаева было на это и особое основание: в подготовку каждого радиотелеграфиста он вложил немало своего труда.

Усенбек — один из самых опытных специалистов на корабле. Радио — его призвание, его любовь, дело, которому он намерен посвятить всю свою жизнь. В Узбекистане он закончил специальное училище и работал радистом-метеорологом. В экипаж прославленного крейсера пришел с солидными знаниями, а вскоре его успехами гордились все кировцы. На состязаниях радиотелеграфистов он занял первое место на корабле, а затем и в базе.

В этом году истекает срок действительной службы Токонбаева. Матрос Вигерин — его замена.

— Как я учил его? — переспрашивает Усенбек.— Учили его командиры, я только помогал. Все было очень буднично и обычно: тренировки и еще раз тренировки. Главное же в том, что Вигерин тоже любит радиодело. Он оказался способным учеником, не обманул надежд своих учителей и теперь стал специалистом первого класса.

Надо сказать, что на кораблях Военно-Морского Флота в последние годы чрезвычайно редко встретишь людей, которые бы равнодушно относились к своей флотской специальности. Большая заслуга в этом принадлежит организациям ДОСААФ, в которых допризывная молодежь проходит специальную подготовку к службе в Вооруженных Силах.

Не случайно и то, что радиотелеграфисты корабля поддерживают тесные связи с ДОСААФ. Они участвуют в областных соревнованиях ДОСААФ, во время которых многие из них выполнили разрядные нормативы. В частности Усенбек То-

конбаев стал перворазрядником по радиоспорту.

...После экзамена Усенбек и Николай вернулись на корабль и сразу же направились в приемный радиоцентр.

— Ну как? — встретили их там многоголосым вопросом, и, не дождавшись ответа, протягивали руки для поздравлений, ибо ни у кого не было даже тени сомнения в успехе. Дружный коллектив боевого поста был уверен в своих товарищах.

Здесь несут службу представители семи национальностей: русский старшина 1 статьи Виктор Черников, украинец старший матрос Виктор Осипенко, белорус старшина 2 статьи Василий Глухарев, литовец старший матрос Стасис Александравичус, молдаванин старшина 1 статьи Григорий Шинко, азербайджанец матрос Садагат Идаятов и башкир старшина 2 статьи Ражап Гайфулин. Объединенные единством цели, они живут и трудятся, помогая друг другу буквально во всем.

— Дружба, взаимовыручка помогают нам не пасовать перед любыми трудностями. Это одна из традиций нашей боевой части,— говорит старшина 1 статьи Виктор Черников.



Отличники боевой и политической подготовки, специалисты 1 класса (слева направо): старшина 1 статьи В.Глухарев, старший матрос С. Александравичус, командир боевого поста старшина 1 статьи В. Черников и старшина 2 статьи Р. Гайфулин на тренировке по приему и передаче радиограмм.

Отличник боевой и политической подготовки, классный специалист мичман И. Замана следит за правильностью приема радиограммы молодым матросом С. Альмерековым.

Фото Ю. Сапанкевича



Отличная традиция. Начало ей было положено в годы Великой Отечественной войны. Экипаж корабля вписал тогда немало славных страниц в историю советского Военно-Морского Флота. Есть в них и строчки, которые непосредственно касаются радистов. Вот, например, одна из записей в историческом журнале крейсера:

«1941 год. 25 августа в 10 часов утра начался почти непрекращающийся артиллерийский обстрел кораблей. И в этот же день началась бомбардировка с воздуха. За сутки по крейсеру было выпущено свыше 60 шестидюймовых снарядов. Обстрел производился и фугасными снарядами, и шрапнелью. Снаряды ложились близко и можно было предполагать, что огонь корректировался по радио. Радистам крейсера «Киров» было отдано приказание помешать корректировщику. Старшина группы радистов мичман Федоров и краснофлотец Титов превосходно справились со своей задачей. Они нащупали корректировщика противника и забили его. Несмотря на все старания фашиста скрыться на запасных волнах, наши радисты быстро находили и тотчас же забивали его».

Прочитав эти строки, люди знакомые с радио поймут, какое высокое мастерство, волю и выдержку продемонстрировали Федоров и Титов, выполняя задание командования.

Моряки последующих поколений свято чтут и умножают боевые традиции своего корабля. Краснознаменный крейсер в послевоенные годы неоднократно участвовал в длительных походах и учениях, отлично выполняя поставленные перед ним задачи. И каждый раз связь работала безотказно.

— Кто-то удачно сказал, что связь — это нервы любого боевого коллектива,— говорит командир боевой части.— В мирное время именно в ходе учений проверяется, насколько правильно, ритмично и слаженно действуют все центры этой нервной системы. Должен заметить, что серьезных претензий к нам не было даже в самых сложных походных испытаниях. Объясняется это тем, что у нас буквально каждый человек с большой ответственностью относится к порученному делу, что в коллективе всегда царит не просто полное взаимопонимание, а большая флотская дружба.

Семена крепкой флотской дружбы сеют моряки и в сердцах своих юных друзей. Связисты крейсера «Киров» ведут радиокружок в подшефной школе № 423.

Когда выйдет из печати номер журнала «Радио», в котором помещается эта статья, Усенбек Токонбаев и некоторые из его товарищей-связистов крейсера «Киров», отслужив срок действительной службы, вернутся домой. Вместо них на боевых постах корабля станут Николай Вигерин и другие молодые моряки. Нет сомнения, что продолжая славные традиции своей части, они будут так же отлично нести службу, сделают все, чтобы сохранить переходящее шефское знамя дружбы.

Капитан 3 ранга И. БОЧАРОВ

КИЕВСКАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ ДОСААФ

Эту учебную организацию оборонного Общества хорошо знают не только в столице Украины, но и далеко за ее пределами. За десять лет своей работы она подготовила более 10 тысяч радиоспециалистов. Выпускников школы можно встретить в промышленности, на предприятиях связи, на транспорте, в сельском хозяйстве. Они успешно служат в наших Вооруженных Силах, многие из них овладевают профессиями техников и инженеров по радиоэлектронике в высших и средних специальных учебных заведениях.

В начале каждого учебного года классы и лаборатории школы заполняют около полутора тысяч учащихся. Среди них — рабочие и инженерно-технические работники предприятий, колхозники, студенты, учащиеся и выпускники общеобразовательных средних школ. Окончив школу радиоэлектроники, они получают знания и практические навыки радиомеханика или радиомастера, радиотелеграфиста или радиотелефониста, электромеханика, специалиста по промышленной электронике.

За успехи в подготовке радиоспециалистов Киевская школа радиоэлектроники награждена Почетным знаком ДОСААФ. Почетными грамотами ЦК ДОСААФ СССР, ЦК ДОСААФ Украины, Киевского городского Совета депутатов трудящихся, Красным знаменем и Почетной грамотой Киевского обкома ДОСААФ. Нет сомнения, что коллектив школы, принявший в соревновании третьего года пятилетки повышенные социалистические обязательства, добьется новых успехов в этом важном деле.

Об одном из путей улучшения подготовки радиоспециалистов—создании своими силами и использовании в учебном процессе технических средств и программированного обучения — рассказывает в своей статье начальник школы А. Подунов.

На снимке: на занятиях в одной из лабораторий школы; на первом плане — учащийся А. Белоконенко.



ОБ ЭТОМ ГОВОРИЛОСЬ НА VII СЪЕЗДЕ ДОСААФ

ПРОГРАММИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ. КАКОВ ЕГО ЭФФЕКТ?

VII съезд ДОСААФ СССР призвал все организации нашего оборонного Общества внести достойный вклад в выполнение плана девятой пятилетки. Большие задачи перед ДОСААФ поставлены, в частности, по подготовке специалистов для народного хозяйства, в том числе и радиоспециалистов.

В наше время любой радиоспециалист должен иметь солидный багаж теоретических знаний, обладать практическими навыками, необходимыми ему для управления сложными устройствами, уметь пользоваться точнейшими приборами. Именно поэтому программы, по которым ведется подготовка радиоспециалистов в учебных организациях ДОСААФ, должны соответствовать современному уровню науки и техники. Устаревшие материалы действующих учебных планов и программ заменяются новыми, причем, как правило, более объемными, вводятся новые дисциплины, а это вызывает перегрузку обучаемых, и следовательно, может снизить качество обучения.

Как же устранить возникающее противоречие между суммой знаний, которые необходимо передать учащимся, и возможностью их усвоения в сроки, установленные учебным планом? Очевидно, что решить эту проблему можно только введением новых, прогрессивных методов обучения.

Одним из способов усовершенствования учебного процесса является использование для этой цели современной техники: кино, аппаратов статической проекции, радио, телевидения, звукозаписывающей и звуковоспроизводящей аппаратуры, машин программированного обучения, машин-экзаменаторов и т. п.

На протяжении восьми лет наша школа готовила радиоспециалистов традиционными методами: доска, мел, плакат, учебное пособие. Два года назад педагогический коллектив, совершенствуя качество учебного процесса, совместно с учащимися начал вводить элементы программированного обучения и технические средства, оборудовал специальные кабинеты и лаборатории.

В настоящее время учебные организации ДОСААФ уже имеют солидную базу технических средств. Однако аппаратура эта, как правило, используется недостаточно и нецелеустремленно, зачастую переносится из помещения в помещение, а это связано с созданием различных приспособлений, на что уходит много времени. К тому же применение отдельных устройств из арсенала технических средств не дает должного результата. Большой педагогический эффект эти средства могут дать только в том случае, если они используются комплексно и систематически.

В нашей школе мы пошли по пути создания стационарных специализированных лабораторий, в которых по мере необходимости и по строгому расписанию могут заниматься все группы учащихся. К примеру, программа подготовки радиомехаников по ремонту радиотелевизионной аппаратуры у нас разбита на четыре цикла. Каждый из них имеет свою стационарно оборудованную лабораторию, где группы учащихся проходят практические занятия.

Первый цикл программы — электрорадиотехника. После теоретических занятий учащиеся работают в лаборатории усилителей низкой частоты, в которой оборудованы 36 рабочих мест. Практические занятия рассчитаны так.

После вводной темы, включающей в себя технику безопасности, инструктаж и обучение приемам монтажа и пайки (4 часа), учащиеся разделяются на подгруппы для проведения следующих работ: сборка и исследование блоков питания — 6 часов; сборка и настройка ламповых УНЧ — 18 часов; исследование работы регуляторов тембра — 5 часов; исследование предварительных каскадов транзисторных УНЧ — 6 часов; исследование транзисторных трансформаторных выходных каскадов — 6 часов; исследование транзисторных бестрансформаторных УНЧ — 6 часов; снятие частотной характеристики

звукоснимателей — 3 часа; ознакомление с устройством электропроигрывателя и определение детонации — 3 часа; зачетное занятие — 2 часа.

Пройдя весь комплекс указанных выше работ, научившись пользоваться генераторами, осциллографами, ламповыми вольтметрами, испытателями радиоламп и другими контрольно-измерительными приборами, учащиеся прочно закрепляют свои теоретические знания.

Для цикла «Радиоприемные устройства и телевидение» имеются две лаборатории. Здесь на двух учащихся есть телевизор, радиоприемник или магнитофон, необходимая контрольно-измерительная аппаратура. Кроме того, в школе есть лаборатории цветного телевидения и стереофонического воспроизведения звука, кабинет военно-технической подготовки.

Для программированного обучения с использованием технических средств в каждой учебной организации ДОСААФ, по нашему мнению, достаточно создать одну специализированную лабораторию, в которой по расписанию может заниматься любая учебная группа. В ней стационарно устанавливаются все технические средства и с помощью несложных устройств автоматизируется управление ими. Лаборатория должна также быть оборудована простейшими устройствами для программированного обучения и машиной-экзаменатором.

У нас создана такая лаборатория. В ней по расписанию в три смены ежедневно занимаются десять учебных групп по различным темам. Она оборудована кинопроектором «Украина», диапроектором «ЛЭТИ», автоматизированным кадропроектором «Протон», эпидиаскопом, промышленной телевизионной установкой, проекционным телевизором «Москва», демонстрационным телевизором «УНТ-59», машиной-экзаменатором «Львов-2М». Для управления техническими средствами лаборатории смонтирован пульт, с помощью которого осуществляются включение всей аппаратуры, автоматически даются необходимые команды, а также подаются на рабочие места учащихся различные регулируемые напряжения (см. 1-ю стр. вкладки).

Лаборатория рассчитана на 32 рабочих места. На каждом из них имеется пульт с различными напряжениями, измерительными приборами и выводами для подачи высокочастотных напряжений. Для каждого обучаемого установлен также пульт машины-экзаменатора. Кроме того, лаборатория оснащена следующими демонстрационными действующими стендами: «Принцип работы электронных радиоламп», «Принцип работы выпрямителя», «Принцип работы транзистора», «Принцип работы генераторов с емкостной обратной связью, мультивибратора, блокинг-генератора», «Неисправности телевизионных разверток, канала изображения и звука», «Цепочки формирования пилообразного напряжения». Имеются также действующие стенды супергетеродинного радиоприемника и телевизора. В лаборатории есть наборы деталей, с помощью которых учащиеся могут собирать различные действующие схемы. Подключая их к пульту питания, обучающиеся с помощью контрольно-измерительных приборов проверяют и исследуют эти схемы.

Демонстрационно-обучающие технические средства и экзаменационная машина используются нами для проведения программированных уроков, различных лабораторных работ, приема зачетов по всем разделам программы.

Вот как выглядит, например, один из уроков, проводимых в этой лаборатории. Тема — «Основные неисправности блока кадровой развертки телевизора». Время — 90 *мин*. Пособия: диафильм (автоматизированный проектор «ЛЭТИ»), фрагменты кинофильма (кинопроектор «Украина»), действующий макет кадровой развертки телевизора (стенд-телевизор), магнитная запись (магнитофон «Днепр-14»), экзаменационная машина «Львов-2М». План урока:

1. Введение (15 *мин*): назначение блока кадровой развертки (магнитная запись); особенности блока кадровой развертки (демонстрация по схеме с помощью проектора «ЛЭТИ»); перечень дефектов (магнитная запись с одновременной демонстрацией на экране телевизора).

2. Неисправности задающего генератора (30 *мин*): демонстрация неисправностей задающего генератора (стенд-телевизор); теоретические обоснования дефекта; методика обнаружения (магнитная запись); способы устранения (фрагмент кинофильма).

3. Неисправности выходного каскада (35 *мин*): демонстрация неисправностей выходного каскада (стенд-телевизор); теоретические обоснования дефекта (магнитная запись); методика обнаружения (магнитная запись); способы устранения (фрагмент кинофильма).

4. Закрепление пройденного материала (10 *мин*): демонстрация неисправностей с помощью диафильма и контрольные вопросы; ответы учащихся с помощью экзаменационной машины «Львов-2М».

Такой урок с применением технических средств резко повышает эффективность обучения. Преподаватель имеет возможность с помощью экзаменационной машины быстро определить степень усвоения учащимися изучаемого материала, причем на это затрачивается всего 10 *мин*, то есть 11% учебного времени.

С первых практических занятий учащимся нашей школы прививается вкус к самостоятельной творческой работе. Не случайно большинство из них является активными радиолюбителями-конструкторами. Многие стенды, макеты и приборы, применяемые в учебном процессе, они сделали сами или с помощью преподавателей. На Киевской областной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, посвященной 50-летию образования СССР, школой было представлено девять экспонатов.

Силами коллектива школы был разработан и изготовлен транзисторный автомат контроля горения «ТАКГ-1». Прибор этот экспонировался в павильоне «Радиоэлектроника» на ВДНХ СССР, участником которой является школа.

Современное обучение требует всемерного приближения практических занятий к условиям производства. В частности, наши учащиеся практику проходят в цехах Киевского радиозавода. Там они осваивают все производственные операции, начиная со сборки лентопротяжного механизма и кончая настройкой магнитофона «Маяк-201».

С будущими специалистами в школе проводится большая воспитательная и военно-патриотическая работа. Это — традиционные походы по местам боев за Киев, встречи с ветеранами гражданской и Великой Отечественной войн, Героями Советского Союза, посещение военных училищ, организация стрелковых соревнований, сдача нормативов комплекса ГТО и многие другие мероприятия.

В короткой журнальной статье трудно всесторонне рассказать о всех преимуществах программированного обучения с применением технических средств. Достаточно сказать, что использование его позволило нам в те же сроки дать учащимся бо́льшую сумму знаний, значительно повысить средний балл успеваемости.

В поставлении II пленума ЦК ДОСААФ СССР указывается на необходимость всемерного расширения материально-технической базы организаций нашего оборонного Общества, внедрения технических средств обучения. Обмен опытом в применении таких средств в различных организациях ДОСААФ, на наш взгляд, был бы очень полезен.



А. ПОДУНОВ,
начальник Киевской школы радиоэлектроники ДОСААФ

Магнитофон.

11 10 9 8

7

4

12

Прозрачный экран

Пульт управления классом.

6 5

3

Машина-экзаменатор «Львов-2М».

2 2

1 1 1 1

2 2

1 1 1 1

2 2

1 1 1 1

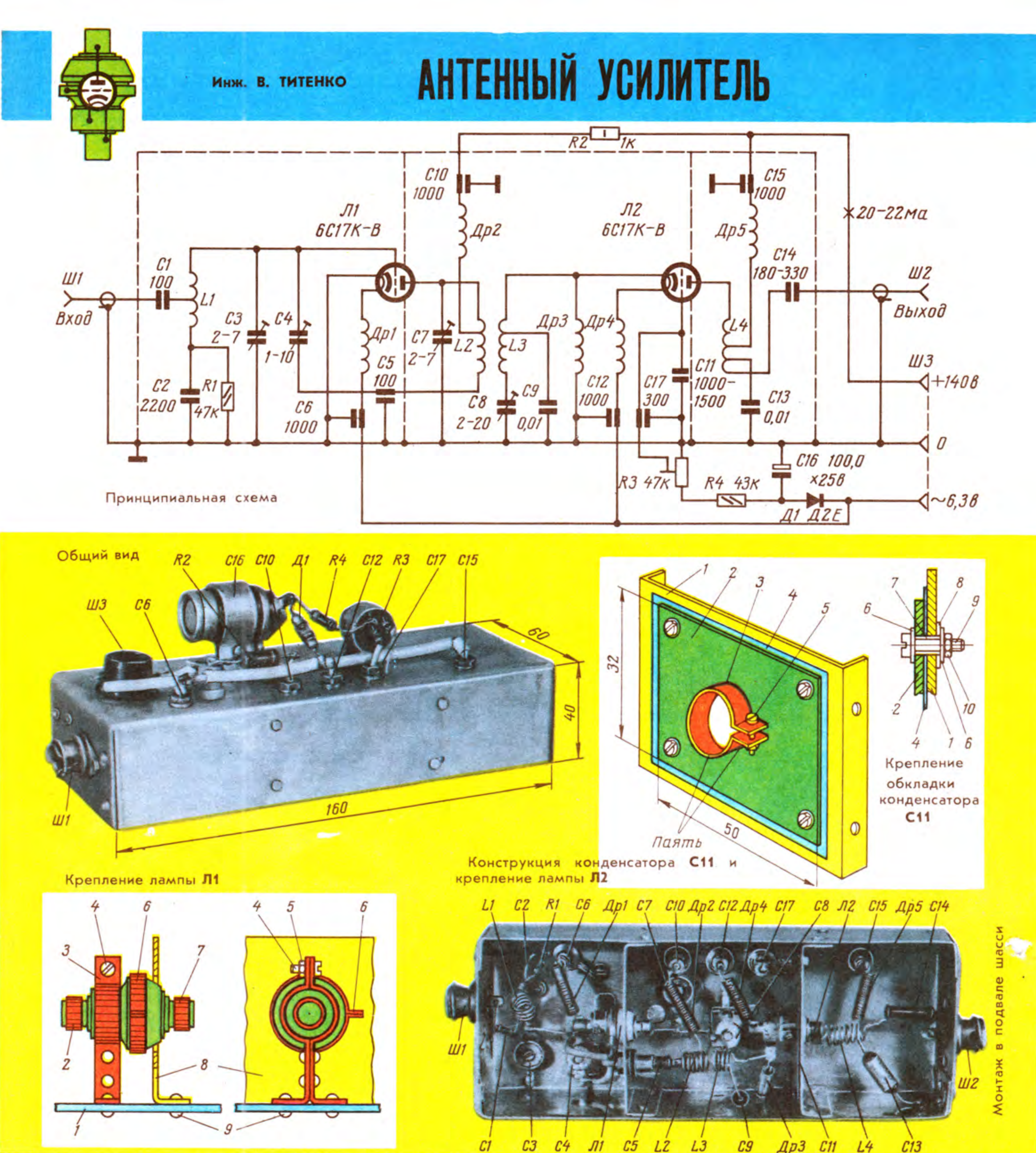
Схема класса программированного обучения: 1 — пульты машины-экзаменатора на столах учащихся; 2 — пульты лабораторных работ по электрорадиотехнике; 3 — стенд-телевизор; 4 — кинескоп телевизора; 5 — осциллограф; 6 — передающая камера ПТУ; 7 — демонстрационный телевизор; 8 — проекционный телевизор; 9 — автокадропроектор «Протон»; 10 — кинопроектор «Украина»; 11 — диапроектор «ЛЭТИ»; 12 — громкоговоритель.



Идут занятия в классе программированного обучения.

Инж. В. ТИТЕНКО

АНТЕННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ



Принципиальная схема

НА МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИХ ЛАМПАХ

Предлагаемый усилитель для телевизионной антенны, обеспечивает при работе на одном из каналов диапазона частот 50—100 *Мгц* усиление 20 *дб*, а на одном из каналов диапазона 140—230 *Мгц* — 15—16 *дб* при коэффициенте шума не более 1,8.

На антенное устройство, состоящее из четырех пятиэлементных антенн типа «волновой канал» с описываемым усилителем автор статьи, конструктор усилителя радиолюбитель инж. В. Ф. Титенко регулярно принимает в г. Бориславе Львовской обл. на телевизор УНТ-47 передачи телецентра г. Жешува (ПНР), расположенного на расстоянии около 140 *км*. Этот телецентр имеет относительно маломощный передатчик изображения (1,5 *квт*) и работает на двенадцатом частотном канале. Местность между г. Борислав и г. Жешув гористая.

При использовании типового широкополосного антенного усилителя УТА-4М тов. Титенко в этих условиях не удавалось получить устойчивого приема телецентра г. Жешува, на изображении всегда был «снег».

Инж. В. ТИТЕНКО

Схема. Усилитель содержит два каскада на металлокерамических триодах 6С17К-В (см. принципиальную схему на вкладке). Лампа *Л1* первого каскада включена по схеме с общим катодом с применением нейтрализации ее проходной емкости. Триод второго каскада *Л2* включен по схеме с общей сеткой. Смещение на сетке этой лампы может регулироваться потенциометром *R3*.

Во входной контур *L1C2C3R1* сигнал поступает из антенны через коаксиальное гнездо *Ш1* и конденсатор *C1*. Анодный контур первого каскада *L2C7* связан со вторым каскадом индуктивно.

Выходной контур усилителя образован катушкой *L4*, выходной емкостью лампы *Л2* и емкостью монтажа. Через гнездо *Ш2* усиленный сигнал подается по коаксиальному кабелю на антенный вход телевизора.

Питание усилителя осуществляется от отдельного блока, содержащего силовой трансформатор и выпрямитель с выходным напряжением 140—150 *в*. С одной из вторичных обмоток снимается напряжение 6,3 *в* на накал ламп усилителя и на выпрямитель сеточного смещения для лампы *Л2*. В последний входят: диод *Д1*, конденсатор *C16*, резистор *R4* и потенциометр *R3*. Из соображений безопасности на блок питания подается 30 *в* от отдельного трансформатора.

Конструкция усилителя. Усилитель смонтирован на металлическом шасси размером 160×60×40 *мм*, подвал которого разделен на три отсека перегородками — экранами (см. фото на вкладке).

Все контурные катушки бескаркасные. Диаметр витков катушек 6 *мм*, шаг намотки 1,5 *мм*, провод голый медный посеребренный, за исключением катушки *L1*, которая намотана проводом ПЭЛ с шагом 1 *мм*. Диаметр дросселей — 4 *мм*, они намотаны медным голым посеребренным проводом. Числа витков катушек и дросселей приведены в таблице.

Конденсаторы: *C1* и *C14* — КТ-2а М700; *C2* — КД-2а Н70; *C3* и *C7* — КПК-1 (если усилитель предназначается для приема в диапазоне 50—100 *Мгц*, нужно применить конденсаторы КПК-1 с пределом изменения емкости 4—15 *пф*); *C4* и *C8* — воздушные на высокочастотной керамике; *C5*, *C6*, *C10*, *C12*, *C15* и *C17* — КТП; *C9* и *C13* — БМ-2; *C16* — К50-3. Резисторы: *R1* и *R4* — ВС-0,125 (УЛМ); *R2* — МЛТ-1; *R3* — СПО-0,5.

Лампы располагаются в отверстиях, прорезанных в экранах. Кольцевой вывод катода лампы *Л1* зажимается в держателе (см. вкладку), который служит для механического крепления лампы на шасси и одновременно для электрического соединения катода и одного из выводов подогревателя с шасси. Держатель устанавливается на шасси с таким расчетом, чтобы вывод анода лампы *Л1* прошел в средний отсек подвала шасси.

Обкладками конденсатора *C11* являются экран, через отверстие в котором проходит лампа *Л2*, и расположенная параллельно этому экрану латунная пластина размером 32×50 *мм*. В качестве диэлектрика конденсатора используется слюда (можно применить пленку из какого-либо другого изоляционного материала, например, ацетатную). К изолированной от экрана обкладке конденсатора *C11* припаян хомут, которым зажимают кольцевой вывод сетки лампы *Л2*.

Установка усилителя. Шасси усилителя и его блок питания установлены на дюралюминиевой плате размером 240×190×2 *мм* и заключены в футляр размером 245×200×100 *мм*, который крепится на вершине мачты, в непосредственной близости к антенне. Футляр изготовлен из полиэтиленовой пятилитровой канистры (продается в магазинах синтетических товаров). Резка и сварка полиэтилена производилась электрическим ножом, описанным в сборнике «В помощь радиолюбителю», вып. 32 за 1969 г.

На боковых стенках футляра установлены два коаксиальных гнезда с припаянными к ним изнутри футляра отрезками кабеля РК-75-2-21 длиной по 55 *мм*. Последние оканчиваются штеккерами, включаемыми в гнезда *Ш1* и *Ш2* усилителя. На дне футляра расположен разъем для подачи переменного напряжения 30 *в* на блок питания усилителя.

Все отверстия в разъемах залиты изнутри перхлорвиниловым лаком № 1. Таким же лаком 2—3 раза покрыты снаружи крепежные болты. В верхней части футляра подвешен марлевый мешочек с селикагелем (влагопоглотитель). После установки футляра с усилителем на опоре антенны в его гнезда вставляют штеккеры кабелей, идущих от антенны и к телевизору, и кабеля питания. На концы этих кабелей надевают куски резиновой трубки длиной 100—120 *мм*. Их надвигают на сочлененные разъемы и обматывают изоляционной лентой. Все эти меры обеспечивают хорошую защиту усилителя и его блока питания от атмосферной влаги. Чтобы ветер не мог вырвать штеккеры из гнезд, штеккеры привязывают к футляру капроновой ниткой.

Налаживание усилителя производят до установки его на опору антенны. Желательно для налаживания использовать прибор ПНТ-59 или осциллограф. Если указанных приборов нет, то усилитель можно наладить по изображению на экране телевизора, принимая сигналы желаемого телецентра.

Сначала фидер антенны подключают непосредственно к телевизору (без усилителя) и, оперируя ручкой плавной настройки гетеродина селектора каналов ПТК, добиваются хотя бы слабого приема сигналов. После этого антенный фидер переключают на вход усилителя, удаляют из усилителя лампу *Л2*, и установив регулятор контрастности на максимум, а регулятор яркости на минимум налаживают первый каскад усилителя. Для этого соединяют антенное гнездо телевизора отрезком 75-омного коаксиального кабеля через конденсатор емкостью около 1000 *пф* со средним

Крепление лампы *Л1*: *1* — шасси усилителя; *2* — контактный хомут вывода подогревателя (латунь листовая, 0,3—0,5 *мм*); *3* — держатель лампы — контакт вывода катода (латунь листовая, 0,8—1 *мм*); *4* — винт М1,8 (латунь прутковая); *5* — гайка М1,8 (латунь); *6*, *7* — контактные хомуты выводов сетки и анода (латунь листовая, 0,3—0,5 *мм*); *8* — междукаскадный экран; *9* — заклепки ф 2—3 *мм* (латунь).
Конструкция конденсатора *C11* и крепление лампы *Л2*: *1* — экран между отсеками подвала шасси; *2* — обкладка конденсатора (латунь листовая, 1 *мм*); *3* — хомут крепления лампы — контакт вывода сетки (латунь листовая 0,6—0,8 *мм*); *4* — диэлектрик конденсатора (слюда 0,1—0,2 *мм*); *5* — винт М1,8 (латунь прутковая); *6* — шайба (латунь листовая); *7* — втулка изоляционная (полихлорвинил или полиэтилен); *8* — шайба изоляционная (текстолит или полиэтилен); *9* — винт М3 (латунь прутковая); *10* — гайка М3 (латунь).

Обозначение по схеме	Номера каналов	Число витков	Диаметр провода	Примечание
L1	1—5 6—12	10,5 4	0,6 1,0	Отвод от 4-го витка Отвод от 2-го витка
L2	1—5 6—12	14 6	0,8 1,0	Отвод от 4-го витка Отвод от 1-го витка
L3	1—5 6—12	10 4	0,8 1,0	Отвод от 3-го витка Отвод от 1-го витка
L4	1—5 6—12	16 7	0,8 1,0	Отвод на *C13* от 15-го витка, на *Др5* от 13-го витка Отвод на *C13* от половины 7-го витка, на *Др5* от 6-го витка
Др1, Др3, Др4	1—12	24	0,4	Длина намотки 18 *мм*
Др2, Др5	1—12	20	0,3	Длина намотки 15 *мм*

ПРИМЕЧАНИЕ. Точки отводов контурных катушек указаны ориентировочно, считая от верхних по схеме концов (подбираются опытным путем при налаживании усилителя).

витком катушки *L2* (внешний проводник кабеля должен быть соединен с шасси усилителя вблизи катушки *L2*) и добиваются возможно лучшей контрастности изображения путем изменения емкостей подстроечных конденсаторов *C3*, *C4* и *C7*.

Наивыгоднейшее место подключения конденсатора *C1* к катушке *L1* находят опытным путем также по изменению контрастности изображения и отсутствию отражения сигналов в антенном фидере.

После того, как налаживание первого каскада закончено, устанавливают лампу *Л2* на свое место и налаживают усилитель в целом. Для этого конденсатор 1000 *пф* отключают от катушки *L2*, антенное гнездо телевизора соединяют кабелем с выходным гнездом *Ш2* усилителя, и добиваются дальнейшего улучшения контрастности изображения, изменяя положение катушки *L3* относительно катушки *L2*, а также сжимая и раздвигая витки катушки *L3* и изменяя точку подключения к ней конденсатора *C9*.

Выходной контур усилителя настраивают, сжимая и растягивая катушку *L4* и подбирая точку подключения к ней конденсатора *C13*. В процессе налаживания усилителя может встретиться необходимость уменьшения емкостей конденсаторов *C9* и *C13*.

Изменяя емкость конденсатора *C8* добиваются наилучшей четкости изображения, а с помощью потенциометра *R3* устанавливают оптимальное смещение на сетке лампы *Л2* по уменьшению шумов («снега») на экране телевизора. Минимальные шумы получаются при напряжении смещения в пределах 0,3—0,8 *в*.

Налаженный усилитель устанавливают наверху опоры антенны. Его вход соединяют с антенной коротким отрезком кабеля, а к выходу подключают фидерную линию, идущую к телевизору.

Если потребуется принимать передачи телецентра, использующего другой частотный канал, указанные выше операции по настройке усилителя придется выполнить заново, при этом если частотный канал находится в другом диапазоне, то предварительно нужно будет заменить катушки (см. таблицу).

СОРЕВНОВАНИЯ

● 12 мая с 21.00 GMT до 21.00 GMT 13 мая в телеграфных участках диапазонов 3,5; 7; 14; 21 и 28 *Мгц* будут проводиться международные соревнования коротковолновиков под девизом «Миру-мир». Общий вызов — «CQ-M».

Радиолюбители СССР передают контрольные номера, состоящие из RST и условного номера области, а остальные участники — из RST и порядкового номера QSO (начиная с 001). За каждую связь внутри континента начисляется одно очко, между континентами — три. Связи (наблюдения) внутри одной страны (территории) не засчитываются. Множителем служит количество стран и территорий (по списку диплома Р-150-С), с которыми установлены связи, подтвержденные отчетами участников. Каждая страна (территория) учитывается для множителя только один раз за все время соревнования.

С одной и той же радиостанцией можно провести только одну связь на каждом диапазоне. Общий результат определяется умножением суммы очков за связи, набранные на всех диапазонах, на число стран по списку диплома Р-150-С, с которыми установлены связи.

Радиолюбителям-наблюдателям начисляются: за одностороннее наблюдение — одно очко; за двустороннее (когда приняты позывные и контрольные номера обоих корреспондентов) — три очка. Сумма набранных очков (без множителей) определит результат наблюдателя.

Первенство будет определяться отдельно для каждой из следующих групп соревнующихся: среди операторов индивидуальных радиостанций, работающих на нескольких диапазонах (группа А); среди операторов индивидуальных радиостанций, работающих на одном диапазоне (группа В); среди операторов коллективных радиостанций — один передатчик — (группа С); среди радиолюбителей-наблюдателей (группа D). Коллективные радиостанции, на которых могут работать два или более операторов, относятся к группе С, независимо от того, на одном или нескольких диапазонах проводились QSO.

Команда коллективной и оператор индивидуальной радиостанций, занявшие первые места среди всех участников соревнований, будут награждены призами Центрального радиоклуба СССР имени Э. Т. Кренкеля, дипломами и жетонами. Занявшие первые три места на своем континенте и в своей стране среди каждой из групп соревнующихся награждаются дипломами и жетонами.

Награждение победителей по каждой стране (территории) производится только команд коллективных и операторов индивидуальных радиостанций, проработавших в соревнованиях не менее 6 часов. На первые места по континентам могут претендовать лишь радиолюбители, проработавшие в соревнованиях не менее 12 часов. Награждение советских и иностранных радиолюбителей, занявших призовые места в Европе и Азии, будет производиться раздельно.

Оператор индивидуальной и команда коллективной радиостанций, показавшие абсолютно лучший результат на диапазоне 3,5 *Мгц*, награждаются памятными призами журнала «Радио», дипломами ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля и жетонами.

Выполнившие условия дипломов «Юбилейный», Р-150-С, Р-15-Р, Р-6-К, W-100-U, Р-100-О, Р-10-Р имеют право на их получение без предоставления заявок и QSL-карточек, если об этом будет указано в отчете соревнующегося.

Отчеты о соревнованиях высылаются не позднее 1 июля 1973 года (дата определяется по почтовому штемпелю) по адресу: СССР, Москва п/я 88.

● Соревнования OZ CCA CONTEST будут проводиться с 12.00 GMT 5 мая до 24.00 GMT 6 мая на всех КВ диапазонах телеграфом. Контрольные номера состоят из RST и номера QSO. За каждое QSO начисляется три очка, очки за связи с OX, OY и OZ станциями удваиваются. Повторные QSO разрешаются только на разных диапазонах. Каждая территория (по списку диплома DXCC) и радиолюбительские районы W/K, VE/VO, LU, PY, VK и ZL дают одно очко для множителя на каждом диапазоне. Окончательный результат получается перемножением суммы очков за связи на сумму множителей по всем диапазонам.

В этих соревнованиях принят только многодиапазонный зачет среди радиостанций с одним или несколькими операторами. Форма отчета типовая.

В ПОМОЩЬ ПЕРВИЧНЫМ И УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ

ТРЕНАЖЕР ОТРАБОТКИ ОЧЕРЕДНОСТИ ОПЕРАЦИЙ

М. СОКУН

Тренажер предназначен для проверки теоретических знаний и отработки практических навыков по выполнению каких-либо действий, связанных с эксплуатацией различных приборов, устройств (запуск-остановка, включение-выключение, разборка-сборка, проведение регламентов и т. п.). Режимов работы — два: «*Учеба*» и «*Контроль*».

Принципиальная схема тренажера показана на рис. 1. Питание его комбинированное: в помещении — от сети переменного тока напряжением 220 *в* (через трансформатор *Тр1* и выпрямитель на диодах *Д1* и *Д2*), в полевых условиях — от батареи напряжением 4,5 *в* (*Б1*), например, 3336Л или 3336У.

В тренажер, кроме блока питания, входят: узел контроля и управления, узел кодирования (гнезда *Гн1*—*Гн11*) и операционные тумблеры (*В1*—*В10*) ввода ответов.

Обучаемому предлагается карта-программа, содержащая изучаемые операции или вопросы с ответами. Ответы на все вопросы в карте только правильные, но разнесены по разным местам в соответствии с установленным кодом для каждого из операционных тумблеров. После изучения и обдумывания содержания карты-программы обучаемый включает операционный тумблер той операции, которая, по его мнению, является очередной или того ответа, который соответствует содержанию вопроса.

При включении операционного тумблера, соответствующего очередной операции или правильному ответу (по схеме на рис. 1 первым должен быть включен тумблер *В1*, вторым — тумблер *В2*, третьим *В3* и т. д.), то есть при правильных действиях обучаемого, тренажер не подает никаких сигналов. При включении же операционного тумблера, не соответствующего очередной операции или правильному ответу (по схеме— включение любого из тумблеров *В2*—*В4* и т. д. без предварительного включения тумблеров *В1*, *В2*, *В3* и т. д.), то есть при неправильных действиях обучаемого, загорается лампа *Л11* «*Неверно*». Одновременно счетчик *Сч2* регистрирует неправильное действие обучаемого. Пока не будет выполнена очередная операция или не будет дан правильный ответ на очередной вопрос, тренажер «не разрешает» переходить к следующей операции или вопросу.

В режиме «*Контроль*» подсвет места очередной операции или правильного ответа отсутствует, однако обучаемый, при затруднениях найти правильное решение, может нажать кнопку *Кн1* «*Помощь*». При этом включается одна из индикаторных ламп *Л1*—*Л10*, которая и подсвечивает место той операции, выполнение которой необходимо произвести, а счетчик *Сч1* регистрирует каждое обращение за «помощью». Чтобы обучаемый не мог одним нажатием кнопки получить «помощь» по всем операциям карты-программы, подсвет места очередной операции длится 1—2 *сек*, пока накопительный конденсатор *С1* разряжается через индикаторную лампу. Для подсвета места новой очередной операции необходимо отпустить кнопку, чтобы зарядить конденсатор, и снова нажать ее. Таким образом, счетчик *Сч1* в режиме «*Контроль*» будет регистрировать каждое обращение за «помощью».

В режиме «*Учеба*» счетчик *Сч1* отключается тумблером *В13*, в результате чего подсвет места очередной операции или правильного ответа происходит автоматически.

Число неправильных операций и обращений за помощью позволяет анализировать и оценивать действия обучаемых, выяснять слабо усвоенные вопросы учебной программы и принимать соответствующие меры, способствующие повышению знаний и практических навыков учащихся. Для этих целей в тренажере используется тумблер *В14*, включение которого приводит к блокировке цепей индикаторной лампы *Л11* и счетчика *Сч2* неправильных операций, через его нормально разомкнутые контакты *Сч2/1*, при каждом неправильном включении операционного тумблера. Выключение операционного тумблера в этом случае не исключает сигнала ошибки, что и дает возможность обучающему видеть, какие операции плохо усвоены обучаемым. При выключении тумблера *В14* фиксации места ошибки не будет, так как цепь блокировки индикаторной лампы *Л11* и счетчика *Сч2* неправильных операций в этом случае разомкнута.

Конструкция и детали тренажера показаны на рис. 2. Его боковые стенки — доски толщиной 10 *мм*, а лицевая панель, дно, передняя и задняя стенки — листовой гетинакс толщиной 2—3 *мм*. Лицевая панель, дно, передняя и задняя стенки скреплены с боковыми стенками корпуса шурупами с потайной головкой. На задней стенке в отверстиях диаметром 12,5 *мм* закрепляют выключатели *В11*, *В12*, *В14* и переключатель *В13*, предохранитель *Пр1* и колпачек сигнальной лампы *Л12*, а в прямоугольных отверстиях — счетчики *Сч1* и *Сч2*.

На лицевой панели закрепляют: в отверстиях диаметром 14 *мм* — операционные тумблеры *В1* — *В10*, в отверстиях диаметром 16 *мм* — кол-

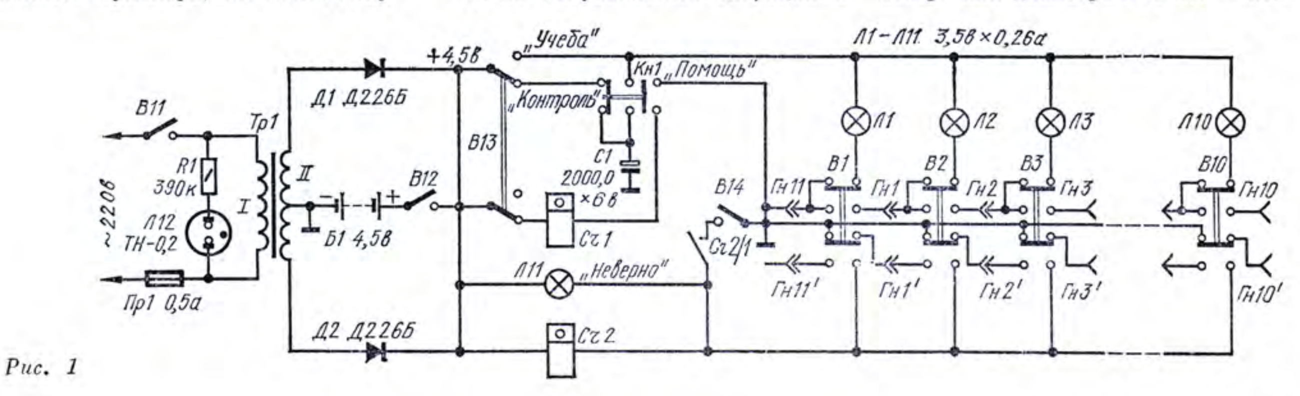


Рис. 1

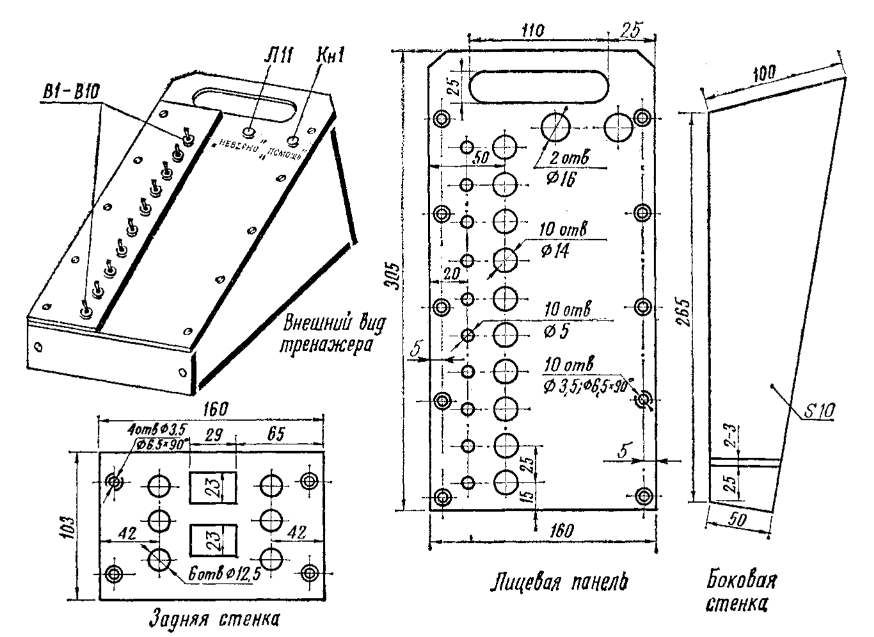


Рис. 2

пачек лампы *Л11* («*Неверно*») и кнопку *Кн1* («*Помощь*»). Исходное положение ручек тумблеров *В1—В10* — левое. Отверстия диаметром 5 *мм* предназначены только для прохода света от индикаторных ламп *Л1—Л10*; они закрываются сверху общей накладкой из прозрачного органического стекла толщиной 1,5—2,5 *мм*. Накладка имеет отверстия диаметром 3,5 *мм* для ее крепления вместе с лицевой панелью на бокой стенке и отверстия диаметром 14 *мм* — для крепления гайками операционных тумблеров.

Отверстие овальной формы на лицевой панели служит для переноса тренажера.

Индикаторные лампы *Л1 — Л10* подсвета места очередной операции или правильного ответа размещают в пазах под цоколь на планке из дерева и закрепляют шурупами и полосой из белой жести, к которой припаивают общий провод питания (рис. 3). Планку с лампами размещают и крепят шурупами к левой боковой стенке корпуса так, чтобы лампы находились точно под отверстиями подсвета в лицевой панели. Чтобы исключить ложное подсвечивание, на лампы необходимо надеть трубочки из темной бумаги.

Тумблеры *В1 — В10* — типа ПР4М1; *В11*, *В12* и *В14* — ТВ-2-1. В качестве переключателя режимов работы (*В13*) желательно использовать тумблер с нейтральным фиксированным положением, что исключит разряд батареи *Б1* в режиме «*Учеба*» при случайно оставленном во включенном положении тумблера *В12*.

Роль счетчиков ошибок и обращений за «помощью» выполняют четырехразрядные телефонные электромагнитные счетчики импульсов с обмоткой сопротивлением 100 *ом* (паспорт РС2.720.002). Счетчик *Сч2* неправильных операций дополнен нормально разомкнутыми контактами *Сч2/1* (от любого реле) для блокировки счетчика при фиксации ошибки. Можно использовать и другие счетчики, например, А-440 или СБ-1М/50, если их обмотки заменить в расчете на рабочее напряжение 4—5 *в* и произвести регулировку возвратной пружины.

Для силового трансформатора использован сердечник Ш16×24. Первичная обмотка содержит 3000 витков провода ПЭВ-1 0,25, вторичная обмотка — 120 витков провода ПЭВ-1 0,5 с отводом от середины.

Изменение кода подключения операционных тумблеров для каждой карты-программы осуществляется перестановкой штепсельных вилок, изготовленных из штепсельной части разъема ШР-20, в парные гнезда гнездовой части разъема, укрепленной на кодировочной плате (рис. 3). Штепсельные вилки подключены к выходам операционных тумблеров (по схеме — слева), парные гнезда — к входам этих тумблеров (по схеме — справа). Чтобы исключить ошибки при кодировании, соединительные провода, идущие к штепселям от верхних и нижних (по схеме) выводов операционных тумблеров, имеют разные цвета, а сами штепсели и гнезда кодировочной платы пронумерованы (на рис. 3 показана одна кодировочная вилка).

Для оперативного составления карт-программ необходимо заранее разработать систему кодирования. Например, для 10 последовательных операций возможны варианты кода, соответствующие таблице на стр. 21.

При кодировании выходы тумблеров первой операции (ответа), независимо от варианта кода, всегда соединяют с гнездами *Гн11*, *Гн11'*. Затем, с учетом кода, на входы тумблера первой операции подключают выходы тумблера второй операции, на входы тумблера второй операции — выходы тумблера третьей операции и т. д. Например, порядок подключения операционных тумблеров тренажера для варианта I кода (по таблице) схематично изображен на рис. 4. Входы операционного тумблера *В5* остаются свободными.

Для примера приводим карту-программу очередности операций при

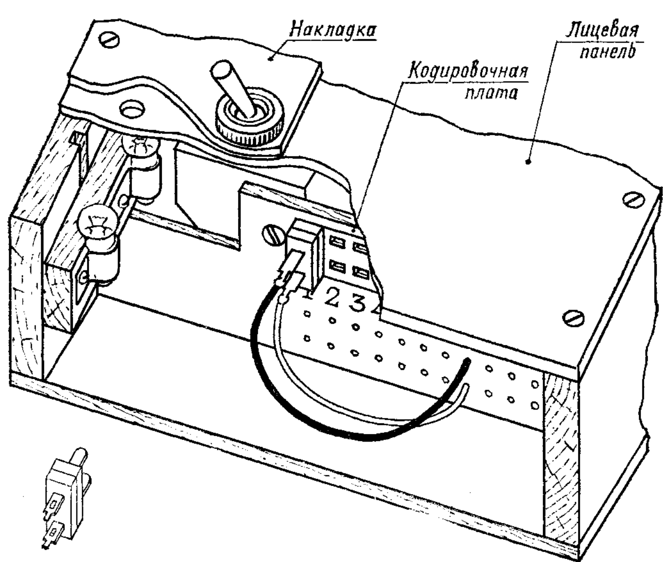


Рис. 3

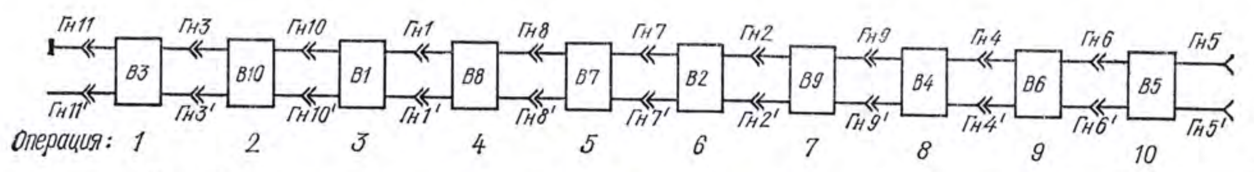


Рис. 4

неполной разборке автомата «АКМ», составленную по III варианту кода (по таблице).

жания и сложности учебного материала, от поставленных учебных целей.

В отдельных случаях, например, при проведении экзаменов, когда оказание помощи обучаемому недопустимо или нежелательно, тренажер можно использовать в обратном включении, то есть при правом исходном положении ручек операционных тумблеров (по схеме — нижние контакты тумблеров *В1 — В10* замкнуты). В этом случае код, установленный ранее для работы тренажера в прямом включении (по схеме — замкнуты верхние контакты тумблеров *В1 — В10*), автоматически изменяется на обратную (зеркальную) очередность выполнения операций и, кроме того, каждая попытка учащегося получить «помощь» нажатием кнопки *Кн1* будет регистрироваться счетчиком, но подсвета места очередной операции или правильного ответа на карте-программе не будет.

№ операции или вопроса в карте, № операционного тумблера	Место очередной операции или правильного ответа в карте; № гнезд кодировочной платы, к которым должен быть подключен выход операционного тумблера тренажера по варианту кода:				
	I	II	III	IV	V
1	3	7	4	10	2
2	10	6	7	1	4
3	1	8	5	9	6
4	8	10	2	7	5
5	7	4	9	3	1
6	2	9	10	8	7
7	9	5	8	4	3
8	4	1	6	5	9
9	6	3	1	2	10
10	5	2	3	6	8

Карта №. . . Порядок операций при неполной разборке автомата «АКМ»

Произвести спуск курка с боевого взвода
Отделить крышку ствольной коробки
Вынуть пенал с принадлежностью и разобрать его
Опустить переводчик вниз и отвести затворную раму назад
Отделить затворную раму с затвором, отделить затвор от рамы
Отделить газовую трубку со ствольной накладкой
Отделить возвратный механизм
Отделить шомпол
Отделить магазин
Осмотреть патронник и отпустить рукоятку затворной рамы

Карту накладывают на лицевую панель и продвигают в щель под край накладки так, чтобы строки бланка-карты совпадали с соответствующими им операционными тумблерами.

Методика разработки и использования карты-программы во многом зависит от педагогического мастерства и опыта обучающего, от содер-

г. Севастополь

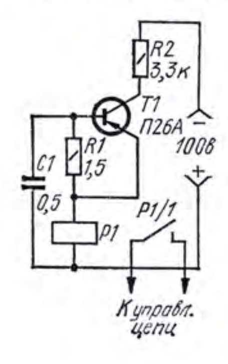
РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

ВКЛЮЧЕНИЕ РАДИОСТАНЦИИ С ПОМОЩЬЮ РЕЛЕ ВРЕМЕНИ

В ряде случаев одновременное включение питания накальных и анодно-экранных цепей любительской радиостанции нежелательно — это может повлечь за собой выход из строя выпрямительных диодов или конденсаторов сглаживающего фильтра выпрямителя, поскольку величина выпрямленного напряжения оказывается намного большей напряжения под нагрузкой.

Получить необходимую для прогрева катодов ламп выдержку времени можно с помощью очень простого реле, схема которого приведена на рисунке. Отличительной особенностью реле является относительно большая выдержка при малой емкости зарядного конденсатора — всего 0,5 *мкф*.

После включения радиостанции на накалы ламп подается напряжение питания. Одновременно включается напряжение, используемое для получения смещения (—100 *в*). К источнику этого напряжения и подключено реле времени. После подачи напряжения конденсатор *С1* начинает заряжаться малым током $I_{к0}$ транзистора *Т1*. Когда напряжение на конденсаторе достигнет соответствующего уровня, транзистор откроется, реле *Р1* (РЭС-10, паспорт РС4.524.300) сработает и своими контактами включит исполнительное устройство, подающее переменное высокое напряжение на выпрямитель радиостанции.



Резистор *R2* служит для ограничения тока через транзистор.

Реле времени может работать и от низковольтного источника (например, выпрямленного напряжения питания цепей накала). В этом случае транзистор П26А можно заменить на любой другой, имеющий меньшее допустимое напряжение между эмиттером и коллектором.

Данное реле может найти применение и в других устройствах, однако следует учитывать, что его выдержка времени зависит от величины обратного тока коллекторного перехода ($I_{к0}$), а потому изменяется при колебаниях температуры. Кроме того, она зависит и от других параметров примененного транзистора.

Инж. И. КАЗАНСКИЙ (UA3FT)

ДЕВИЗ ЧЕМПИОНКИ

Чемпионат страны 1972 года по скоростному приему и передаче радиограмм подходил к концу. В молодом городе ученых — Обнинске Калужской области — с первого и до последнего дня соревнований велась острая борьба за командное первенство между сборными Украины и Российской Федерации. Попеременно возглавляли они турнирную таблицу. И вот, наконец, заключительные «аккорды» поединков, в которых должны были сказать свое слово спортсмены — «машинисты». Им оставалось принять цифровые тексты, и тогда весы успеха окончательно склонятся в чью-то сторону. В чью же?

Украинская радистка Наталия Ящук заняла свое место в зале, где выполнялись упражнения по приему радиограмм, когда там уже осталось немного участников. Один за другим вставали они из-за столов, не выдержав больших скоростей передачи контрольных текстов. А Наташа начинала работать со скорости 180 знаков в минуту. Это — женский норматив мастера спорта.

Риск? Да, в какой-то степени Ящук рисковала, но иначе в спорте не достигнешь высот. Это все равно, что, например, штангист заказывает для первой попытки сразу большой вес, чтобы потом штурмовать рекорд. На рекорд шла и Наташа. Но на этот раз лично ей он был меньше нужен, чем команде. Взяв, даже единственную радиограмму со скоростью 180 знаков в минуту, она становилась чемпионкой Советского Союза, потому что в предыдущих упражнениях оставила всех соперниц далеко позади. Однако сборной Украины очень нужно было, чтобы Ящук приняла текст с максимальной скоростью, которую заявила,— 230 знаков в минуту.

Радиограммы со скоростями 180, 200, 210 знаков в минуту Наташа записала уверенно, но на скорости 220 знаков сделала ошибок больше нормы. Сказалось исключительное нервное напряжение. Оставалась последняя попытка.

... «Передаем контрольную цифровую радиограмму со скоростью 230 знаков в минуту. Приготовились! Начали!» После этого объявления большой зал, где все участники соревнований превратились в зрителей, замер. В наушниках зазвучал текст, передававшийся с огромной скоростью. Он состоял из 50 пятизначных групп и звучал немногим более одной минуты. В течение секунды радистке надо было успевать улавливать, расшифровывать и печатать до четырех цифр. А это — около 16 различных комбинаций точек и тире телеграфной азбуки.

В такие моменты спортсмен должен сосредоточить на морзянке все — слух, волю, выдержку. Пусть от напряжения деревенеют пальцы, мгновенно перебирающие клавиши пишущей машинки. Пусть забываешь о ритмичном дыхании, боясь нарушить рабочий темп. Ощущение близкой победы окрыляет.

Но вот в последний раз заученным движением переброшена каретка машинки и... в наушниках наступает тишина. Только отголоски сигналов еще немного сверлят мозг. Но напряжение спало, теперь можно сделать и глубокий выдох...

Наталия Ящук первой среди женщин в истории отечественного радиоспорта покорила скорость 230 знаков в минуту. Затем в дополнительной попытке она приняла и радиограмму со скоростью 240 знаков. Команда нашей республики ликовала. Она выиграла по сумме очков у своих основных конкурентов 33,3 очка. В эту общую победу коллектива, который шестой раз подряд стал обладателем переходящего кубка ЦК ДОСААФ СССР, очень весомым был вклад Наташи Ящук.

Мастер спорта, двукратная чемпионка страны, дважды серебряный призер всесоюзного первенства, пятикратная чемпионка республики — все эти титулы появились у Ящук за шесть лет, на протяжении которых она занимается радиоспортом. Как расценить эти достижения; везение или редкостный талант помогают спортсменке? Наверняка тренеры Киевского областного радиоклуба ДОСААФ, а потом и сборной Украины быстро открыли в ней талантливую радистку, если после первого же выступления Ящук на городских соревнованиях включили ее кандидатом в состав областной и республиканской сборных. Но быть талантливым, в первую очередь, означает иметь твердый характер, позволяющий достигать высоких целей.

У Наташи Ящук, как говорят радисты, большой запас скоростей — еще никем не покоренных, но уже подвластных ее слуху. Велика у нее и воля к победе. Она заложена в характере спортсменки, по-настоящему бойцовском. С ним можно и горы свернуть. Во всяком случае, результаты, которые показывает Ящук, свидетельствуют о способностях радистки преодолевать все новые и новые «звуковые барьеры».

Ее товарищи по команде давно заметили у Ящук стремление постоянно искать для испытания своего характера что-то новое, сложное, необычное. И она успешно преодолевает многие трудности, встречающиеся на жизненном пути.

Легких дорог в жизни Наталия Ящук не ищет с юного возраста. Иначе не пришла бы она в Киевский областной радиоклуб ДОСААФ, где решила учиться на радистку. Здесь ее ожидали напряженные дни, месяцы, когда надо было почти каждый день по нескольку часов просиживать в радиоклассе. Назойливая морзянка в это время буквально брала курсантов в плен, их мозг работал как электронная машина; точки и тире телеграфной азбуки были сложными задачами, требовавшими мгновенного решения.

Первый наставник Ящук заслуженный тренер УССР Г. З. Лабскир был осторожным педагогом. Он не разрешал своим воспитанникам переутомляться. Однако самым способным усложнял задания с тем, чтобы приучить их к большим нагрузкам, которые выдерживают радиооператоры, когда несут вахту в эфире.

Одна из лучших выпускниц радиоклуба Наталия Ящук не колеблясь пошла работать на радиостанцию Азово-Черноморского рыбопромыслового бассейна, куда принимают лишь операторов высокого класса. И здесь опытные мастера увидели в ней будущего «снайпера эфира». И они не ошиблись. Вскоре новая радистка уже блестяще ориентировалась на каналах магистральной связи, обменивалась корреспонденцией с китобоями, рыбаками, которые вызывают Киев со всех широт земного шара.

Сегодня Наталия Ящук — старший оператор контрольного пункта Киевского радиоклуба, дипломированный радиотехник. А в свободное время она продолжает с присущей ей настойчивостью тренироваться в радиоспорте.

Настойчивость во всем — девиз чемпионки. Он помогает ей быть правофланговой в труде и спорте.

В. КОСТИНОВ,
мастер спорта СССР,
капитан сборной команды Украины



144 Мгц

«Аврора»

В конце прошлого года несколько раз наблюдалось прохождение «авроры». И хотя оно было непродолжительным, ультракоротковолновики северных районов СССР сумели провести ряд интересных связей.

28 ноября на диапазоне 144 *Мгц* UA1WW работал с RR2TDL и UR2QB. UR2BU удались связи с LA1K, OH7AZS и SM3BIU, причем сила сигналов была S8—S9. RR2TDL в этот вечер провел QSO с SM4EBR, UA1WW, LA8WF, OH3IH, а также с OH6QM. Правда, с последним связь была установлена с помощью «тропо». Одновременное наличие «авроры» и тропосферного происхождения способствовали тому, что сигналы в этот день были слышны сильнее обычного.

Следующее прохождение «авроры» наблюдалось 13 декабря. Из Тарту были проведены связи с SM5AFE и OH3YH. А в ночь с 15 на 16 декабря особенно удачно работал в эфире UA1WJ из Пскова. Ему удались связи с OH5NM и SM3AKW, последняя из них дала UA1WJ новую страну на 144 *Мгц*. Успех сопутствовал в этот день и UA1WW. Он установил связь с OH3YH, SM4EFI, UR2CO и SM3AGV. UR2EQ работал с SM5BKA и SM5DJS. UR2BU — с SM5CNF, SM4ANQ, OZ1OF, SM5BKA и DK1KO.

Слабая и непродолжительная «аврора» наблюдалась вечером 22 декабря, и UR2QB удалось связаться с SM2DXH-станцией, расположенной в Северной Швеции.

Последняя в 1972 году «аврора» была 29 декабря, и RR2TDL, работал не только со своим обычным партнером по УКВ — связям — OH3IH, но и с SM5AII и SM3BIU.

«Тропо»

UB5WAM сообщает, что 16 декабря 1972 года в центральных районах Восточной Европы наблюдалось умеренное тропосферное прохождение, и в западных областях Украины хорошо были слышны многие польские радиостанции. Еще ранее, 5 декабря, такое же прохождение наблюдалось и в Прибалтике. В этот день можно было установить QSO с единственной активно работающей на УКВ диапазонах женщиной — OH2BOG. Хелена владеет телеграфом безукоризненно, ее QTH — Хельсинки.

23 декабря необычно сильное прохождение началось в 17.10 *мск*. Первым вестником прохождения было CQ стокгольмской станции SM5LE с RST599+++! В этот вечер из Тарту удались QSO с SM5AII, SM0FOB, SM0DIS, SM5CNF, SM0DFP, SM0DNU. RR2TDL (г. Нуйа ЭССР), кроме связей с этими радиостанциями, в тот же вечер во время продолжавшейся минут двадцать «авроры» сумел установить связь еще с OH2AXZ. RR2TDL работал в последние дни года с рядом станций из Ленинграда, с UA1XM из г. Печоры и литовскими радиолюбителями — UP2PU, UP2BGD и UK2BAO.

Тропосферное прохождение 23 декабря было весьма своеобразным: оно позволяло проводить связи только в направлении запад — восток. Вероятно в данном случае имело место так называемое «канальное прохождение», возникающее, когда между слоями воздуха с различной температурой образуется пространство, по которому распространяются ультракороткие волны. Канальное прохождение характеризуется ограниченной площадью и очень сильными сигналами.

Метеорная связь

В декабре бывают два метеорных потока: Геминиды (10—15 декабря) и Урсиды (22 декабря).

UT5DL из г. Ужгорода начал проводить метеорные связи лишь несколько месяцев назад, но ему уже удались QSO с DK2UO и UR2BU. Последняя связь дала ему одиннадцатую страну на диапазоне 144 *Мгц*. QSO были установлены во время метеорного потока Геминиды по предварительной договоренности.

Помимо этого, UT5DL работал на частотах от 144,090 до 144,100 *Мгц*, где проводят метеорные связи без предварительных соглашений. Очень скоро он услышал вызов шведского радиолюбителя SM0DRV. Примерно через час связь была установлена. В это же время UA1WW и DK2UO слышали друг друга, но связь им не удалась. А вот LZ1AB и PA0MS повезло больше. Они провели QSO.

В конце декабря очередную, 44 по счету MS-связь провели G3CCH и TF3EA. Половина из них была установлена в 1972 году. Все QSO велись с помощью отражений радиоволн от следов случайных (спорадических) метеоров. На проведение последней связи в декабре потребовалось 2 часа 25 минут.

В прошлом году ряды радиолюбителей, проводящих метеорные связи, значительно пополнились. Приводим список позывных советских и иностранных ультракоротковолновиков, занимающихся MS-связями: UA1WW, UB5WN, RB5WAA, UT5DL, UK3AAC, UQ2AO, RQ2GCR, UR2BU, UR2CQ, UW6MA, DJ5BV, DJ5DT, DJ6CA, DJ6MB, DJ9MH, DK1KO, DK1KWA, DK2UO, DK5CU, DL7QY, DM2BEL, EA4AO, F5SE, F9FT, G3CCH, G3WZT, GI3SUM, CI5AJ, HB9QQ, HG2RD, HG5AIR, I4BER, LA2VC, LX1SI, LZ1AB, LZ1AG, LZ1DW, LZ1UF, LZ2SA, OE3OML, OE6AP, OH2BEW, OK1VHK, OK3CDI, PA0MS, PA0CSL, PA0JMV, PA0PVW, PA0VVH, SM3AKW, SM5LE, SM0DRV, SP5FM, SP9AI, YO7VS, YU2CAL, SV1AB.

430 Мгц

23 декабря, работая на диапазоне 144 *Мгц*, UA1WW предложил своим партнерам по связи SM5LE и SM5AII перейти на диапазон 430 *Мгц*. Так они и сделали. Через полчаса QSO были проведены с обеими станциями. Это дало UA1WW восьмую страну на диапазоне 430 *Мгц*. В таблице первенства он, благодаря этому результату, поднялся на третье место.

Хроника

● Как сообщает RA1ASA, в Ленинграде на диапазоне 144 *Мгц* во второй половине 1972 года начали работать UA1AAF, UA1AAZ, UA1AAI, UA1CQ и UA1AWS. Каждый вечер они проводят в эфире «круглый стол».

● UR2CQ на диапазоне 144 *Мгц* провел связи со всеми 9-ю районами позывных Дании, имеет диплом OZ—CCA. Шведский диплом WASM-I он получил еще несколько лет назад, а для очень трудного WASM-II ему нехватает QSO лишь с тремя ленами (лен — территориальная административная единица Швеции).

● В г. Шауляй (Литва) успешно работает самодеятельный радиоклуб, среди членов которого есть и ультракоротковолновики. Вот наиболее активные из них: UP2BBC — к концу 1972 года у него на 144 *Мгц* были QSO с радиолюбителями 16 стран, а на 430 *Мгц*—с радиолюбителями 7 стран; UP2CH— на 144 *Мгц* — QSO с радиолюбителями 13 стран; UP2BBE — на 144 *Мгц* — QSO с радиостанциями 12 стран; UP2GC — на 144 *Мгц* — QSO с радиостанциями 12 стран. Часто в эфире работает и UP2CV.

Шауляйские ультракоротковолновики очень активны. UP2BBC, например, в течении четырех дней (с 6 по 9 октября) провел на диапазонах 144 и 430 *Мгц* 100 дальних связей!

● В республиках Прибалтики и 1-м районе позывных вечером первого вторника каждого месяца с 21.00 до 02.00 *мск* проводится «День активности на УКВ».

Ультракоротковолновики Эстонии каждый месяц представляют отчет о достигнутых результатах председателю УКВ секции республиканской федерации радиоспорта. В конце года подводятся итоги и определяется лучший ультракоротковолновик республики. Этого звания в 1972 году удостоен UR2HD — Мааве Веэренс из г. Кингисеппа. Кроме того, отмечен UR2EQ, который установил новый рекорд дальности СССР на диапазоне 430 *Мгц* — 1170 километров.

Карл Каллемаа, (UR2BU).

MDX 144 Мгц

UR2BU	— 1690 *км*
UK2PAF	— 1560 »
UR2CQ	— 1205 »
UP2BA	— 900 »
RQ2GCR	— 775 »
UP2PAA	— 700 »
UP2AN	— 610 »
UA1MC	— 600 »
UK2BAB	— 600 »
UQ2AO	— 595 »
UR2AW	— 585 »
UR2IV	— 560 »
UK2PAP	— 550 »
UR2HD	— 546 »
UR2EQ	— 545 »
UR2AO	— 520 »
UA9GK	— 510 »
UR2GT	— 505 »
UP2CL	— 500 »
UP2OB	— 500 »
UR2QB	— 500 »
UA1DZ	— 485 »
UR2LV	— 480 *км*
UR2QY	— 480 »
UR2MY	— 480 »
UK2RTV	— 476 »
UR2MG	— 460 »
UQ2WQ	— 458 »
UR2BT	— 457 »
UA1WW	— 450 »
UR2CR	— 431 »
RB5WAA	— 420 »
UB5DD	— 420 »
UR2OU	— 416 »
UR2DL	— 404 »
UR2RG	— 390 »
UP2WN	— 385 »
UK2RAE	— 380 »
UR2DZ	— 380 »
RP2PAB	— 370 »
UR2ON	— 365 »
UR2GT	— 365 »
UK2RAA	— 360 »
UP2DW	— 360 »
UR2AR	— 360 »
UR2LH	— 360 *км*
UK2RAJ	— 355 »
UR2DE	— 354 »
UT5GL	— 350 »
UT5GM	— 350 »
UR2HU	— 350 »
UR2CX	— 345 »
UB5DI	— 340 »
UP2PU	— 330 »
UR2QI	— 325 »
UK2BAM	— 320 »
UR2AT	— 320 »
UK2RET	— 320 »
UB5EG	— 315 »
UP2OK	— 315 »
UR2DX	— 315 »
UR2GV	— 308 »
UR2LC	— 308 »
UP2BAL	— 302 »
UP2NK	— 290 »
UP2PAC	— 275 »
UR2FZ	— 260 »

WPX 144 Мгц

UR2BU	— 89
UR2CQ	— 86
UR2HD	— 73
UR2EQ	— 71
UR2DZ	— 68
UR2CO	— 65
UA1WW	— 52
UR2CB	— 51
UR2QB	— 50
UP2BA	— 49
UQ2IV	— 46
RB5WAA	— 44
UP2PAA	— 41
UC2AAB	— 40
UK2TPI	— 36
UK2BAB	— 36
RQ2GDR	— 36
RP2BBP	— 34
UQ2AO	— 34
UC2LQ	— 34
UT5DC	— 33
UR2IU	— 33
UT5DX	— 31
UP2CL	— 30
RQ2GCR/UA2	— 30
UP2CH	— 29
RB5YAM	— 28
UP2GC	— 28
UR2DE	— 27
RQ2GAF	— 26
UP2TL	— 24
UB5PM	— 23
UP2YL	— 21
RR2TDL	— 21
UQ2OS	— 21
UR2NW	— 20
UQ2DI	— 20
UQ2GAA	— 19
UP2PAF	— 19
UK2GAX	— 19
RP2PAB	— 18
RQ2GCR	— 18
RR2TAP	— 17
UR2OI	— 17
UR2GT	— 15

ВХОДНЫЕ ЦЕПИ СВЯЗНОГО ПРИЕМНИКА

Инж. В. СИДОРЕНКО

В подавляющем большинстве современных любительских связных приемников в качестве первого каскада используется усилитель ВЧ, обычно на лампе 6К13П, имеющей малое сопротивление шумов, высокую крутизну и удлиненную анодно-сеточную характеристику, уменьшающую перекрестные помехи. Входной контур такого усилителя подключают к управляющей сетке лампы полностью. Однако, как показывают расчеты и эксперимент, полное включение цепи управляющей сетки малошумящей лампы в колебательный контур входного устройства нерационально. Применяя частичное включение можно получить значительное уменьшение уровня перекрестных помех, являющихся серьезной проблемой в современной радиоприемной технике. Например, в «радиостанции первой категории» («Радио», 1967, № 5) оно позволило увеличить динамический диапазон приемника до 98 *дб*, то есть на порядок (при соответствующей доработке смесителя). Частичное включение позволяет использовать в усилителе ВЧ без опасности возникновения перекрестных помех пентоды с короткой характеристикой, например 6Ж52П, 6Ж53П, обладающие высокой крутизной, малыми шумами, повышенной линейностью характеристик и высокой надежностью.

Рассмотрим вопросы расчета оптимального коэффициента включения $m=\frac{R'_{oe1}}{R_{oe1}}$ (см. рис. 1) цепи управляющей сетки лампы в колебательный контур. При резонансе сопротивление контура имеет активный характер. Э. д. с. шумов $E_ш$ на активном сопротивлении R можно вычислить по общеизвестной приближенной формуле

$$E_ш = 0{,}125\sqrt{R\Delta f},$$

где Δf — полоса приемника ($E_ш$ — в *мкв*, R — в *ком*, Δf — в *кгц*).

Резонансное сопротивление контуров в диапазоне коротких волн составляет 5—30 *ком*, следовательно э. д. с. шума контура в полосе 3 *кгц* составит 0,5—1,2 *мкв*.

Шум лампы вызывается в основном дробовым эффектом и возникает в анодной цепи. Для удобства расчета наличие этого шума можно учесть введением активного сопротивления $R_ш$, включенного в цепь сетки. Величина $R_ш$ может быть легко измерена. У лучших экземпляров лампы 6К13П она достигает 100 *ом*.

Такие явления, как наведенные токи сетки и влияние индуктивности катодного ввода, приводящие к увеличению шумов лампы на высоких частотах, при частичном включении можно не учитывать ввиду резкого уменьшения их влияния (в $\frac{1}{m^2}$ раз).

При «нешумящей» лампе уменьшение коэффициента включения приводит к одновременному уменьшению на сетке лампы как полезного сигнала, так и шума в одинаковое число раз, поэтому реальная чувствительность, определяемая отношением сигнал/шум, не меняется. Уменьшение же сигнала легко компенсируется увеличением усиления. Реальная лампа ведет себя как «нешумящая» до тех пор, пока ее шумовое сопротивление остается меньшим резонансного сопротивления участка контура, включенного между сеткой и катодом (R'_{oe1}), которое уменьшается пропорционально квадрату коэффициента включения. Таким образом и в случае с реальной лампой уменьшение (до некоторого предела) коэффициента включения не приводит к заметному падению реальной чувствительности, зато резко снижает уровень перекрестных помех (в $\frac{1}{m^2}$ раз).

Пересчитаем э. д. с. шумов лампы и контура, приведя их ко входу приемника, то есть вычислим э. д. с. собственного шума приемника на зажимах антенны. Этот параметр — $E_{ша}$ покажет, при каком значении э. д. с. полезного сигнала $E_а$, наводимого в антенне, прием будет возможен (очевидно, что $E_а$ должна быть больше $E_{ша}$).

$$E_{ша} = \frac{0{,}125\sqrt{\left(R_{oe1}+\frac{R_ш}{m^2}\right)\Delta f}}{K_{вц}},$$

где коэффициент передачи входной цепи $K_{вц}=\frac{U}{E_а}=\frac{1}{2}\sqrt{\frac{R_{oe.э}}{r_а}}$, эквивалентное резонансное сопротивление с учетом шунтирующего действия лампы

$$R_{oe.э}=\frac{R_{oe}\frac{R_{вх}}{m^2}}{R_{oe}+\frac{R_{вх}}{m^2}},$$

R_{oe} — резонансное сопротивление свободного контура.

При согласовании резонансное сопротивление входного контура падает вдвое:

$$R_{oe1}=\frac{R_{oe.э}}{2}.$$

Для примера сопротивление антенны $r_а$ примем равным 75 *ом*, входное сопротивление лампы $R_{вх}$ — равным 30 *ком* (для 6К13П на 21 *Мгц*).

Результаты расчета для контура с индуктивностью 1 *мкгн* и добротностью 140 (R_{oe}=17,6 *ком*) при полосе Δf=3 *кгц* представлены в виде зависимости $E_{ша}$ от m на рис. 2. Кривая *1* соответствует $R_ш$=100 *ом*, кривая *2* — $R_ш$=450 *ом* (паспортное значение для 6К13П). Кривая *3* рассчитана для случая, когда усилитель ВЧ отсутствует, а в качестве первого каскада используется смеситель на лампе 6Н23П ($R_ш$=1 *ком*).

Из графика рис. 2 можно сделать вывод, что вплоть до коэффициента включения m≐0,2 реальная чувствительность приемника не меняется. В КВ диапазоне ввиду значительного уровня внешних шумов нет смысла добиваться предельно допустимой чувствительности, поэтому коэффициент включения можно принять равным 0,1, при этом уровень перекрестных помех уменьшится в $\frac{1}{m^2}$, то есть в 100 раз.

Практически расчетный коэффициент включения можно легко установить с помощью лампового вольт-

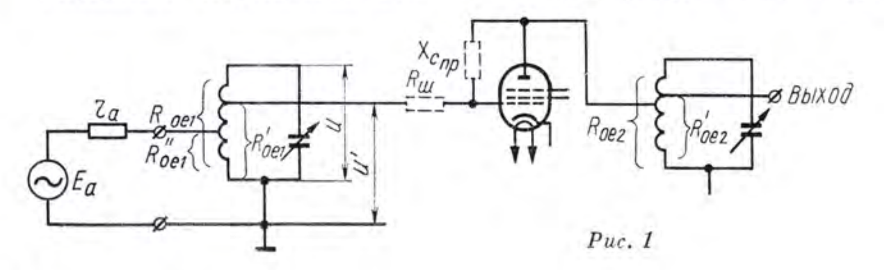


Рис. 1

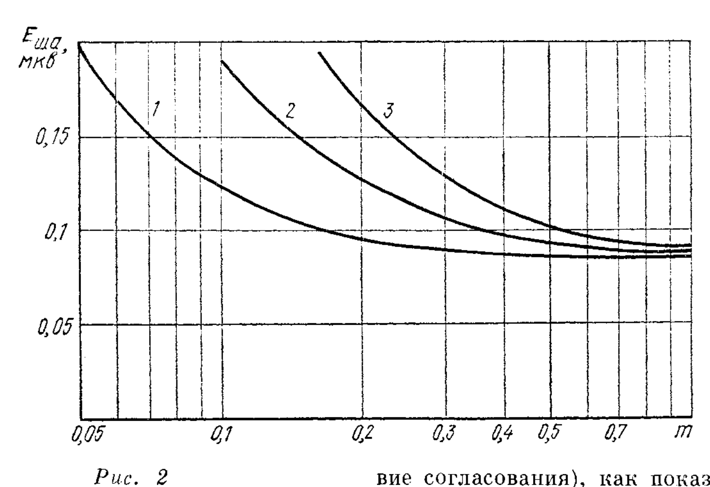


Рис. 2

метра по отношению напряжений: $m=\frac{U'}{U}$.

Оптимальный коэффициент включения можно подобрать и экспериментально путем измерения с помощью генератора шума реальной чувствительности приемника, уменьшая коэффициент включения до тех пор, пока она не ухудшится на 20—30%. Падение усиления при этом можно скомпенсировать увеличением коэффициента включения анодной цепи в контур, чтобы шумы последующих каскадов не ухудшали отношения сигнал/шум.

Анализ полученной нами формулы $E_{ша}$ дает интересный результатат оценки чувствительности приемника. При условии, что $R_{oe1} \geqslant \frac{R_{ш}}{m^2}$, что имеет место практически во всех случаях выбора m, когда реальная чувствительность падает не очень сильно, формулу для э. д. с. собственного шума приемника на зажимах антенны $\left(\text{учитывая, что } R_{oe1}=\frac{R_{oe.э}}{2}\right)$ можно записать как

$$E_{ша}=\frac{0{,}125\sqrt{R_{oe1}\Delta f}}{\frac{1}{2}\sqrt{\frac{R_{oc.э}}{r_a}}}=0{,}125\sqrt{2r_a\Delta f}$$

Таким образом, при согласовании контура с антенной реальная чувствительность приемника практически не зависит от таких параметров входного контура, как добротность и соотношение емкости и индуктивности. При высокой добротности или малой емкости контура растет коэффициент передачи, однако при этом растут и собственные шумы контура, а реальная чувствительность сохраняется. Полученный результат можно легко понять, если учесть, что $E_{ша}$ равна э. д. с. шума на двух последовательно включенных сопротивлениях равной величины (условие согласования), как показано на рис. 3. Следует, правда, отметить, что добротность контура играет роль в обеспечении избирательности по зеркальному каналу.

Итак, в случае применения ламп, шумы которых во много раз меньше

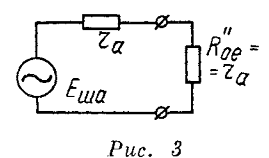


Рис. 3

контурных шумов, предельная чувствительность приемника при хорошем согласовании с антенной определяется только параметрами антенны, такими, как действующая высота и направленность, и применение каких-либо особенных, например каскодных или регенеративных, усилителей ВЧ ее не улучшит. Однако при работе с ненастроенной несогласованной антенной применение хороших контуров или регенерации позволяет частично улучшить качество приема. Достичь же наиболее высокой чувствительности позволяет только хорошая антенна, согласованная с приемником.

При малом коэффициенте включения контура уровень сигнала на управляющей сетке усилителя ВЧ невелик. Поэтому в данном случае требуется такое усиление, которое позволило бы не учитывать собственные шумы анодного контура. Другими словами, э. д. с. шумов, пересчитанная из цепи управляющей сетки в цепь анода, должна во много раз превосходить э. д. с. собственных шумов анодного контура и смесителя.

Для $m = 0{,}1$, $R_{ш}=100$ *ом* и $R_{oe1}=8{,}75$ *ком* (получено из исходной величины $R_{oe}=17{,}6$ *ком*) эквивалентное шумовое сопротивление в цепи сетки равно $R_{ш}+R'_{oe1}=0{,}1+0{,}1^2\cdot 8{,}75=0{,}187$ *ком*.

Э. д. с. шумов в цепи сетки

$$E'_{ш}=0{,}125\sqrt{0{,}187\cdot 3}=0{,}094 \text{ мкв},$$

анодного контура с $R_{oe}=17{,}6$ *ком*

$$E''_{ш}=0{,}125\sqrt{17{,}6\cdot 3}=0{,}91 \text{ мкв}$$

Для того, чтобы реальная чувствительность заметно не изменилась, усилитель должен иметь коэффициент усиления выше 100. Естественно возникает вопрос, легко ли обеспечить такой коэффициент усиления и будет ли усилитель устойчивым? Для расчета резонансных усилителей в справочниках, как правило, приводится формула предельного устойчивого усиления

$$K_{о.\ уст}=(0{,}45-0{,}63)\sqrt{\frac{S}{\omega C_{пр}}},$$ где

S — крутизна, $C_{пр}$— проходная емкость лампы, ω — частота.

Однако эта формула не учитывает частичного включения лампы в контуры. С учетом же частичного включения в сеточный и анодный контуры. можно записать уравнение устойчивости в следующем виде:

$$\omega C_{пр} S m^2 R_{oe1} n^2 R_{oe2}=2(1-K_у),$$

где коэффициент устойчивости

$$K_у=\frac{R_{oe1}}{R_{oe1.\ oc}}=\frac{\Delta f}{\Delta f_{oc}},$$

R_{oe1} — резонансное сопротивление входного контура усилителя без обратных связей;

$R_{oe1.oc}$ — резонансное сопротивление того же контура с учетом обратной связи через проходную емкость; Δf и Δf_{oc}— полоса пропускания входного контура соответственно без обратной связи и с обратной связью; n — коэффициент включения анодного контура.

Величину $K_у$ рекомендуется выбирать равной 0,8—0,9.

Рассчитаем с помощью этого уравнения устойчивость усилителя ВЧ с $m=0{,}1$ на лампе 6К13П ($C_{пр}=0{,}01$ *пф* при хорошей экранировке). Зададим $K_у=0{,}9$ и вычислим допустимую величину анодной нагрузки:

$$R'_{oe2}=n^2 R_{oe2}=$$

$$=\frac{2(1-K_у)}{\omega C_{пр} S m^2 R_{oe1}}=145 \text{ ком}.$$

Так как сопротивление анодного контура равно 17,6 *ком* и много меньше допустимого, то возможно его полное включение при высокой устойчивости. Коэффициент усиления каскада будет равен при этом

$$K=SR_{oe}=12{,}5\cdot 17{,}6=220.$$

При $R'_{oe2}<R_{oe2}$ следует применить частичное включение в анодный контур.

Необходимо отметить, что часто применяемое радиолюбителями подключение контура к управляющей сетке лампы через разделительный конденсатор малой емкости нежелательно. Действительно, реактивное

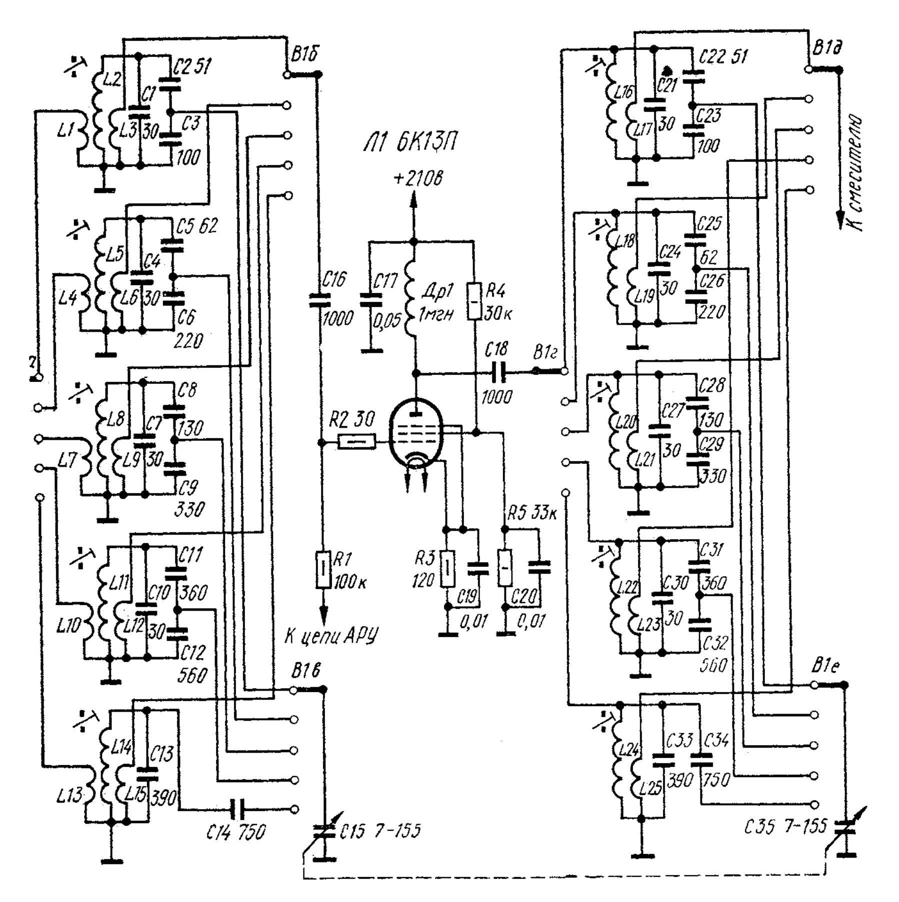


Рис. 4

сопротивление проходной емкости $X_{\text{с.пр}}$(рис. 1) и сопротивление контура на участке сетка — катод образуют делитель напряжения, и любое увеличение сопротивления в цепи сетки вызовет увеличение обратной связи через проходную емкость. Устойчивость усилителя при этом резко ухудшается.

В заключение — несколько слов о смесителе, одном из самых сложных узлов приемника. Расчеты, рассмотренные в настоящей статье, в значительной степени относятся и к нему. Чем выше крутизна преобразования, тем меньшее входное напряжение можно подавать на сетку смесителя без ухудшения реальной чувствительности приемника. При этом увеличивается устойчивость смесителя к перекрестной помехе. Поэтому управляющую сетку смесителя также желательно подключать к отводу от анодного контура. Коэффициент включения можно подобрать экспериментально, уменьшая его до ухудшения реальной чувствительности на 10—20%. После смесителя должен стоять высокоизбирательный фильтр, чтобы исключить возможность возникновения перекрестной помехи в тракте усиления ПЧ.

Современные малошумящие лампы, например 6Н23П, 6Ф12П и др., примененные в смесителе, позволяют построить приемник вообще без усилителя ВЧ. Кривая *3* на рис. 2 иллюстрирует именно такой случай. При этом также допустимо частичное включение (до $m=0{,}5$) с сохранением высокой чувствительности. Для обеспечения высокой избирательности по зеркальному каналу на входе смесителя можно включить двухконтурный полосовой фильтр. Приемник, построенный по такому принципу, будет обладать очень высокой линейностью.

Приведенные выше положения были проверены экспериментально и полностью подтвердились. В качестве примера реализации изложенных принципов на рис. 4 помещена принципиальная схема усилителя ВЧ трансивера («Радио, 1967, № 5). Здесь отводы от контурных катушек заменены дополнительными катушками связи, что полностью эквивалентно (для применяемых коэффициентов включения), но более удобно при налаживании.

Намоточные данные катушек приведены в таблице. Все катушки намотаны на каркасах диаметром 9 *мм* проводом ПЭЛШО 0,44. Антенные катушки *L1*, *L4*, *L7*, *L10* и *L13* расположены на общих каркасах с контурными катушками *L2*, *L5*, *L8*, *L11* и *L14* соответственно, вплотную с их нижними (по схеме) выводами. Катушки связи *L3*, *L6*, *L9*, *L12*, *L15*, а также *L17*, *L19*, *L21*, *L23* и *L25* намотаны поверх контурных катушек, ближе к их нижним выводам.

Для подстройки контурных катушек применены сердечники СЦР-1. Число витков антенных катушек подбирают таким образом, чтобы при подключении согласованной антенны (или ее эквивалента) добротность входного контура уменьшалась в два раза. Число витков сеточных катушек выбирают исходя из допустимого ухудшения реальной чувствительности. Чем меньше шумовое сопротивление примененной лампы, тем меньшее число витков должно быть в сеточной катушке связи.

Подбором числа витков катушек связи со смесителем устраняют избыток усиления по ВЧ. Эту связь следует уменьшать до ухудшения реальной чувствительности на 10—20%. В этом случае почти все усиление приемного тракта будет приходиться на каскады ПЧ, которые сравнительно хорошо защищены от помех.

Обозначение по схеме	Число витков	Длина намотки, *мм*	Индуктивность, *мкгн*	Добротность
L1	1	—	—	—
L2	5	6	0,5	130—150
L3	0,7	—	—	—
L4	1	—	—	—
L5	7	4,5	0,7	130—150
L6	1	—	—	—
L7	2	—	—	—
L8	10	6	1,1	120— 40
L9	2	—	—	—
L10	2	2	—	—
L11	15	11	2	100—120
L12	2	—	—	—
L13	3	3	—	—
L14	32	22	4	90—110
L15	4	—	—	—
L16	5	6	0,5	130—150
L17	0,5	—	—	—
L18	7	4,5	0,7	130—150
L19	0,7	—	—	—
L20	10	6	1,1	120—140
L21	1	—	—	—
L22	15	11	2	100—120
L23	1,5	—	—	—
L24	32	22	4	90—110
L25	3	—	—	—

г. Киев

ЛОГОПЕРИОДИЧЕСКАЯ ТЕЛЕВИЗИОННАЯ АНТЕННА

Инж. Н. ТАРАСОВ,
инж. В. РУСАКОВ

Большое распространение при приеме телевизионных сигналов получили широкодиапазонные антенны, способные принимать сигналы нескольких телевизионных каналов. Особый класс этих антенн составляют логопериодические, с частотно-независимыми свойствами.

Изображенная на рисунке рамочная логопериодическая антенна отличается от известных формой элементов и способом их возбуждения. Основными достоинствами рамочной антенны являются высокий коэффициент усиления и небольшие габариты. Ее можно использовать при приеме телевизионных сигналов как в дециметровом, так и в метровом диапазонах волн.

Антенна состоит из нескольких квадратных рамок, расположенных в параллельных плоскостях. Периметр рамок S и расстояние между ними l должны изменяться по геометрической прогрессии со знаменателем (масштабным множителем) $\tau<1$. Масштабный множитель τ и параметр σ, представляющий собой число длин волн между резонансной и соседней, с меньшим периметром, рамкой, являются основными расчетными параметрами антенны.

Периметр первой рамки следует выбирать равным $3/2\ \lambda_m$, где λ_m — максимальная длина волны диапазона или канала. Для определения периметра остальных рамок и расстояний между ними необходимо воспользоваться формулами:

$$S_{n+1}=S_n\cdot\tau,$$
$$l_n=\frac{2}{3}\ S_n\cdot\sigma.$$

Периметр последней рамки должен быть не более $3/2\tau^3\lambda_{мин}$, где $\lambda_{мин}$ — минимальная длина волны диапазона или канала.

При расчете выбирают любую пару значений параметров τ и σ в интервалах $0{,}93\leqslant\tau<1$ и $0{,}05\leqslant\sigma<0{,}2$. Коэффициент усиления антенны достигает 12,5 *дб*, если взять большие значения τ и σ.

Рамки антенны присоединяют к двум трубам, как показано на рисунке: одну из рамок присоединяют к одной трубе, а соседние с ней рамки — к другой. Эти две несущие трубы образуют двухпроводную линию, к которой подключен коаксиальный кабель, проложенный внутри одной из труб. Оплетку кабеля соединяют с этой трубой, а центральный проводник кабеля — со второй.

Логопериодическая антенна с десятью квадратными рамками, изображенная на рисунке, рассчитана для приема телевизионных сигналов в дециметровом диапазоне волн 470—622 *Мгц*. Ширина диаграммы направленности антенны на уровне половинной мощности в плоскостях Е и Н равна соответственно 50 и 55°. Коэффициент защитного действия равен—17 *дб*, а коэффициент усиления — 9 *дб*. Коэффициент бегущей волны — не хуже 0,48.

Периметр рамок и расстояние между ними вычислены по формулам при $\tau=0{,}94868$ и $\sigma=0{,}1125$ (см. табл. 1). Однако для улучшения характеристик излучения на верхних частотах периметр последних пяти вибраторов несколько уменьшен. Несущие трубы в месте присоединения первой квадратной рамки замкнуты, что приводит к некоторому улучшению диаграммы направленности и согласования антенны с фидером. При этом первая квадратная рамка является пассивным рефлектором на самых низких частотах. Около последней рамки несущие трубы скреплены изоляторами.

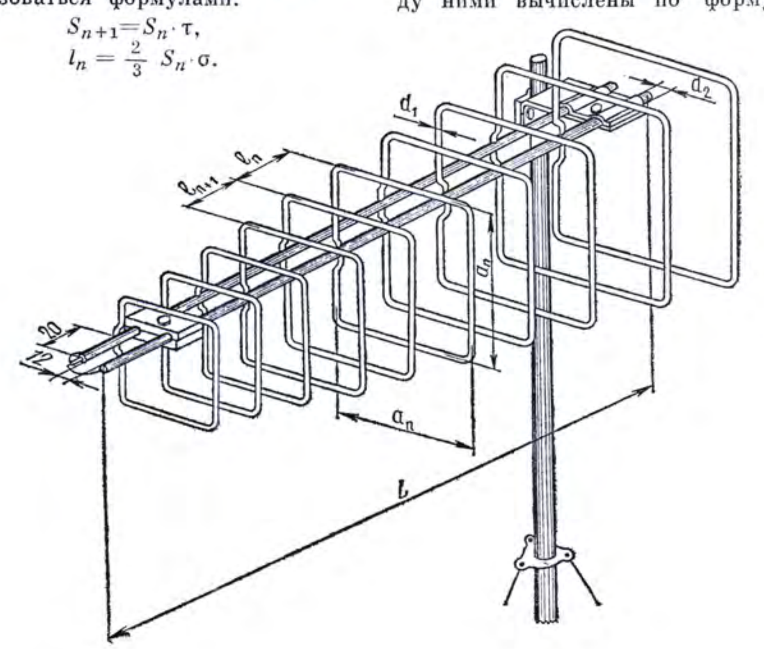


Таблица 1

Номер рамки	Периметр рамки, *мм*	Расстояние до следующей рамки, *мм*
1	960	72
2	910	68
3	864	65
4	820	61,5
5	778	58,5
6	730	55
7	692	52,5
8	652	49,5
9	618	47
10	584	

Таблица 2

Номер рамки	Периметр рамки, *мм*	Расстояние до следующей рамки, *мм*
1	2520	189
2	2390	179
3	2270	170
4	2155	162
5	2045	154
6	1940	146
7	1840	138
8	1740	

Рамки изготовлены из медной проволоки диаметром $d_1=3$ *мм*, несущие трубы диаметром $d_2=12$ *мм* и толщиной стенки 2 *мм* — латунные. Рамки припаяны к несущим трубам припоем ПОС-40. Кабелем снижения служит РК-75-4-11.

Логопериодическую антенну можно построить для приема сигналов одного, двух или нескольких телевизионных каналов.

В табл. 2 приведены размеры рамок и расстояния между ними логопери-

(Окончание на стр. 29)

СДВОЕННЫЙ ПЕРЕМЕННЫЙ РЕЗИСТОР ДЛЯ СТЕРЕО-ФОНИЧЕСКИХ УСИЛИТЕЛЕЙ НЧ

Стереофоническим звуковоспроизведением сейчас увлекаются многие радиолюбители. В отличие от монофонических к стереофоническим усилителям НЧ предъявляется ряд дополнительных требований, связанных с особенностями стереофонического звуковоспроизведения. В первую очередь к ним относятся обеспечение минимального разбаланса уровней сигнала в стереоканалах и минимального рассогласования их частотных характеристик при любом положении регуляторов громкости и тембра.

Для выполнения этих требований в стереофонических усилителях НЧ применяют сдвоенные переменные резисторы, однако радиолюбителю не всегда удается их приобрести и он вынужден сам изготавливать сдвоенные блоки из обычных одинарных переменных резисторов. Одно из таких устройств было описано в «Радио», 1971, № 11. Его особенностью является то, что изменение сопротивлений обоих резисторов осуществляется поступательным перемещением ручки управления.

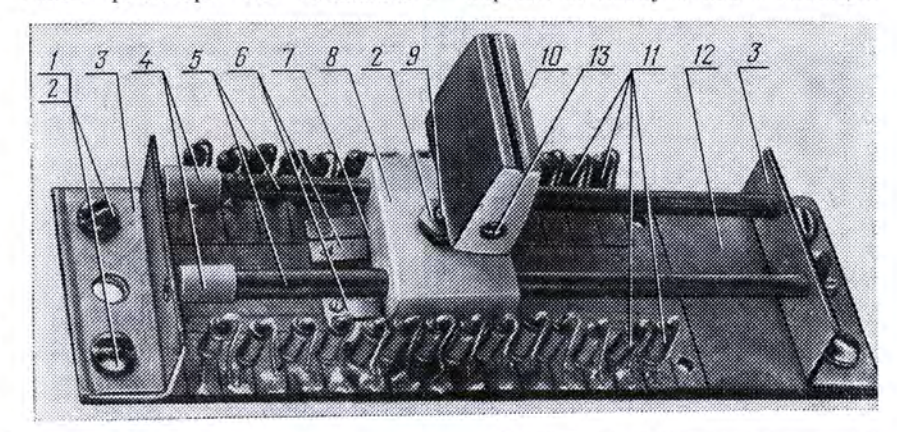
В публикуемой ниже статье московского радиолюбителя В. Корниенко описан сдвоенный переменный резистор также с поступательным перемещением движка. Сопротивление в нем изменяется скачками, однако при достаточно большом числе ступеней (практически 12—15) скачки в изменении громкости или тембра почти не ощущаются.

Недостатком конструкции является возможность появления помех в виде тресков при регулировании из-за нарушения электрического соединения между движками и контактными площадками, к которым припаяны постоянные резисторы. Нарушение соединения может произойти при переходе серебряных контактов движков с одной площадки на другую. Этот недостаток можно устранить, изменив конструкцию движков. Их части, контактирующие с площадками, следует сделать разрезными и закрепить в них по два серебряных контакта со смещением на 0,8—1 *мм*. В этом случае соединение движка с любой предыдущей площадкой будет разрываться не ранее, чем он соединится со следующей.

Предлагаемый сдвоенный переменный резистор предназначен для регулирования громкости и тембра в стереофонических усилителях низкой частоты. Особенностью резистора является поступательное перемещение движка при регулировке, что представляет несомненное удобство, так как облегчает визуальный контроль за величиной регулируемого параметра. При использовании таких резисторов в высококачественных усилителях НЧ, где число регуляторов тембра достигает четырех-пяти, по положению ручек можно приближенно судить о частотной характеристике усилителя в данный момент.

Достоинством резистора является возможность получения любого сопротивления и любого закона его изменения, так как резистивный элемент собирается из обычных постоянных резисторов.

Устройство сдвоенного переменного резистора и чертежи его основных деталей показаны на рисунке. Переменный резистор представляет собой переключатель, к неподвижным контактам которого припаяны постоянные резисторы *11*. Основанием устройства является печатная плата *12*, на краях которой с помощью винтов *1* и гаек *2* закреплены угольники *3*. В отверстия угольников вставлены конические концы направляющих *5*, по которым свободно перемещается каретка *8*. Снизу к ней с помощью винта *9* и еще одной гайки *2* прикреплена пластина *7* из фольгированного стеклотекстолита. К полоскам фольги припаяны движки *6*. На выступающем конце винта *9* с помощью стопорного винта *13* закреплена ручка управления *10*.



Устройство сдвоенного переменного резистора и его детали: 1 — винты М3×5, 4 шт.; 2 — гайки М3, 5 шт.; 3 — угольники, Ст.10кп (латунь), 2 шт.; 4 — ограничители, трубка поливинилхлоридная, 2 шт.; 5 — направляющие, стальной пруток, 2 шт.; 6 — движок, 2 шт., припаять отогнутым концом к дет. 7; 7 — пластина, стеклотекстолит; 8 — каретка, фторопласт; 9 — винт М3×25, на конце сделать лыску под винт 13; 10 — ручка управления, Д16-Т, полировать; 11 — резисторы МЛТ-0,25, 28 шт.; 12 — плата, фольгированный гетинакс или стеклотекстолит; 13 — винт стопорный М3×8.

При перемещении каретки *8* по направляющим *5* движки *6* поочеред-

но замыкают внутренние Г-образные площадки платы *12* с площадками, к которым припаяны резисторы, в результате чего сопротивления между движками и выводами крайних резисторов изменяются.

Свободные отверстия диаметром 4 *мм* в плате *12* и угольниках *3* предназначены для крепления устройства на панели усилителя НЧ. Для ограничения перемещения каретки *8* служат отрезки поливинилхлоридной трубки *4*.

Плату *12* изготавливают из фольгированного гетинакса или стеклотекстолита толщиной 1,5 *мм*. Участки фольги, показанные на рис. 2 утолщенными линиями, удаляют острым ножом или резаком, применяемым для резки листовых пластмасс. Ширина прорезей не должна превышать 0,5—0,6 *мм*.

Движки *6* изготавливают из контактов электромагнитных реле РПН. При сборке устройства их подгибают так, чтобы обеспечить надежный контакт между Г-образными и прямоугольными площадками при минимальном контактном давлении. Это увеличит срок службы переменного резистора.

Постоянные резисторы *11* могут быть типов МЛТ-0,25, ВС-0,125, УЛМ-0,12. Их сопротивления выбирают в зависимости от необходимого общего сопротивления и закона его изменения.

В. КОРНИЕНКО

ЛОГОПЕРИОДИЧЕСКАЯ ТЕЛЕВИЗИОННАЯ АНТЕННА

(Окончание. Начало на стр. 27)

одической антенны с параметрами $\tau=0,94868$ и $\sigma=0,1125$ для приема сигналов шестого — двенадцатого телевизионных каналов.

Следует отметить, что в качестве элементов антенны можно использовать вибраторы П-образной формы. Длину провода для изготовления вибраторов рассчитывают по формулам, приведенным в статье. Средняя часть вибратора, посередине которой присоединяют элементы к несущим трубам, может быть длиной 0,25—0,33 $S_п$. Антенна с такими элементами имеет больший коэффициент усиления, чем у рамочной логопериодической антенны при тех же значениях параметров τ и σ, а при $\sigma \geqslant 0,18$ может быть в два раза больше.

Ростовская обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. П. Тарасов. Авторское свидетельство № 248010, Широкополосная антенна, 1967. Бюллетень «Открытия, изобретения...» 1969, № 23.
2. К. Харченко. Коротковолновая логопериодическая антенна. «Радио», 1972, № 4.

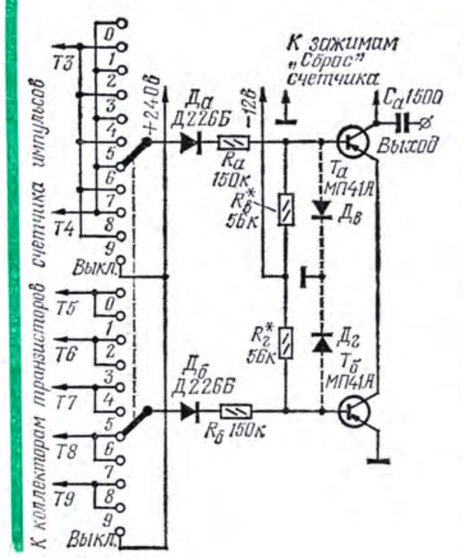
АВТОМАТИЧЕСКИЙ СБРОС ПОКАЗАНИЙ ДЕКАДНОГО СЧЕТЧИКА

В статье А. Измайлова, Г. Казаровой, Г. Тер-Исраелова и Р. Арутюняна («Радио», 1971, № 12) приведено описание схемы декадного счетчика импульсов, сброс показаний которого осуществляется вручную замыканием зажимов «*Сброс*».

С помощью несложного электронного устройства по описываемой ниже схеме можно осуществлять автоматическое сбрасывание показаний упомянутого счетчика на любой заранее заданной цифре и одновременно получать электрический импульсный сигнал, сообщающий об окончании данного рабочего цикла.

Счетчик импульсов с таким автоматическим электронным сбрасывателем может найти применение, например в программном устройстве, управляющем наполнением коробок какими-либо изделиями, где датчиком импульсов может быть фоторезистор, мимо которого движутся изделия. Так, если в коробки нужно укладывать по 6 изделий, электронное устройство сброса каждый раз будет срабатывать, когда на индикаторе счетчика появится цифра «6». Одновременно в программное устройство будет подана команда (электрический импульс) на подачу для заполнения новой коробки.

Принципиальная схема электронного сбрасывателя к упомянутому выше декадному счетчику импульсов приведена на рисунке. Основой сбрасывателя является логический элемент «И» на двух транзисторах $Т_а$ и $Т_б$. Напряжения +240 и —12 *в* подаются на сбрасыватель от источника питания декадного счетчика.



Цифры около контактов переключателя *В1* соответствуют высвечиваемым на индикаторе счетчика цифрам, при которых должен производиться сброс его показаний. При показанном на схеме положении переключателя *В1* автоматический сброс будет происходить при срабатывании ключей, соответствующих цифре 6.

Импульс для запуска другого устройства при окончании рабочего цикла получается на зажиме «*Выход*».

Действие автоматического сбрасывателя показаний декадного счетчика основано на том, что каждой цифре соответствует строго определенная пара транзисторных ключей счетчика, например цифре «6» соответствуют ключи на транзисторах *Т4* и *Т8*.

Если ключ или пара ключей счетчика закрыты, то на коллекторах ключевых транзисторов будет положительный потенциал 75 *в*, который по цепям $Д_а — R_а$ и $Д_б — R_б$ закроет транзисторы $Т_а$ и $Т_б$ сбрасывателя. При этом сопротивление между коллектором транзистора $Т_а$ и эмиттером $Т_б$, то есть между зажимами «*Сброс*» счетчика, будет иметь величину около 1 *Мом* (при всех цифрах, кроме нуля).

При открытии определенной пары ключей в декадном счетчике откроются транзисторы $Т_а$ и $Т_б$, сопротивление между зажимами «*Сброс*» сделается малым и произойдет сброс показаний счетчика. Вместе с тем на выходе получится положительный импульс.

При налаживании нужно подобрать сопротивления резисторов, отмеченных звездочками.

С. СЕМЕНЮТА

пос. Менделеево
Московской обл.

Примечание редакции. При установке переключателя *В1* в положение «*Выключено*» на базы транзисторов поступает большой положительный потенциал относительно эмиттера (около 50 *в*) и их эмиттерные *p-n* переходы могут быть пробиты. Для защиты транзисторов от пробоя в описываемое устройство следует добавить диоды $Д_в$ и $Д_г$.

УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ТЕЛЕВИЗОРАХ

„Рубин 401-1"

Через несколько минут после включения телевизора скачком увеличивается размер изображения по горизонтали, возрастает яркость свечения экрана, нарушается сведение лучей и ухудшается фокусировка. Размер по горизонтали не регулируется.

При проверке режима работы лампы *7-Л2* 6П42С оказалось, что напряжение на экранирующей сетке лампы равно 130 *в* (вместо 180 *в*), а на управляющей сетке лампы при нормальном размере изображения оно равно —45 *в* (вместо —55 *в*).

Напряжение на управляющей сетке не изменяется при регулировке размера изображения по горизонтали. Напряжение на варисторе *7-R73* достигает 90 *в* и уменьшается по абсолютной величине при вращении движка резистора *7-R76* («*Регулировка размера*»). Из этого следует, что узел стабилизации динамического режима выходного каскада строчной развертки исправен.

При дальнейшей проверке было обнаружено, что сопротивление между управляющей сеткой (выводы *1*, *2*) и катодом (выводы *3*, *8*) вынутой из телевизора и еще горячей лампы 6П42С имеет величину около 5 *Мом* и быстро увеличивается при остывании лампы. Появление этого сопротивления вызывает перераспределение постоянных напряжений в цепи управляющей сетки лампы, что и приводит к описанной неисправности.

После замены лампы 6П42С телевизор стал работать нормально.

Ю. КОЛТЫПИН

УНТ-47/59

Не работает система автоматической подстройки частоты гетеродина (АПЧГ).

Проверка показала обрыв токопроводящего слоя переменного резистора *R352*, служащего для установки начального напряжения смещения варикапа Д902 в селекторе телевизионных каналов.

После замены упомянутого переменного резистора исправным, нормальное действие АПЧГ восстановилось.

Е. КРЮЧКОВ

г. Климовск Московской области

При переключении тумблера режима работы системы автоматической подстройки частоты гетеродина (АПЧГ) с ручной подстройки на автоматическую на экране появляются беспорядочные полосы вместо изображения и искажается звук.

В этом случае необходимо произвести регулировку системы АПЧГ дополнительным регулятором *R352* таким образом, чтобы постоянное напряжение, измеренное между контрольными точками *КТ14* и *КТ15*, составляло 3 *в* при отсутствии телевизионного изображения.

Отсутствует растр. Звуковое сопровождение нормальное. Высокое напряжение на аноде кинескопа также нормально.

При проверке было обнаружено, что нет напряжения на третьей ножке цоколя кинескопа, то есть на ускоряющем электроде, а на резисторе *R548* напряжение есть. Это указывает на неисправность выпрямителя на селеновых диодах *Д510* типа 5ГЕ40Ф. После замены диодов исправными телевизор работает нормально.

В. ГУДАЕВ

г. Шатура

Примечание редакции. Если отсутствует напряжение на резисторе *R548*, то выпрямитель исправен. В этом случае неисправен блокинг-трансформатор кадровой развертки *Тр503* (обрыв выводов обмоток) или неисправна лампа *Л401* блокинг-генератора.

УНТ-35

Изображение на экране произвольно перемещается в вертикальном направлении. Отсутствует также синхронизация строк. При вращении ручки «Частота кадров» синхронизация не устанавливается, на синхронизацию в вертикальном направлении влияет вращение ручек «Яркость» и в меньшей мере «Контрастность».

Проверкой установлено, что лампы *Л204* (6П15П), *Л301* (6Ф1П) и *Л302* (6Н14П) исправны, питающие напряжения в пределах допусков. Напряжение на аноде пентода лампы *Л301* селектора синхроимпульсов равно 95 *в*, напряжение на его экранирующей сетке отсутствует, на управляющей сетке —1,7 *в* (вместо нулевого).

Причиной неисправности оказалось изменение сопротивлений резисторов *R301* и *R303* в цепях управляющей и экранирующей сеток пентодной части лампы *Л301*.

После замены этих резисторов изображение стало устойчивым.

М. ФЕДОРОВ

п/о Городок Новгородской обл.

Нет растра на экране телевизора. Звук нормальный.

При определении местонахождения дефекта было замечено, что при покачивании шасси, на котором расположены все платы телевизора, растр то появляется, то исчезает. При этом наблюдалось нормальное изображение при появлении растра. Такая неисправность возникала из-за обрыва фольги блоков *4* и *5*, соединяющей вывод переходного конденсатора *С407* с резистором *R610*, через который пилообразное напряжение поступает на управляющую сетку лампы выходного каскада строчной развертки.

Необходимо восстановить соединяющий проводник пропаиванием места обрыва, либо применением отдельного провода.

В. ГУДАЕВ

«СТАРТ-6»

Контрастность изображения сильно уменьшается через один час работы телевизора. Звук нормальный.

Существенных изменений режимов ламп и транзисторов нет. При проверке целостности монтажа было обнаружено, что при прикосновении диэлектрической отверткой к конденсатору *2-С14* второго каскада усилителя ПЧ изображения, собранного на транзисторе *2П П1*, контрастность изображения восстанавливалась. Вывод клиновидного конденсатора *2-С14* (при разогреве телевизора) терял контакт с фольгой печатной платы.

После восстановления пайки телевизор работает нормально. Такое явление может происходить и в других телевизорах с печатным монтажом, если применены подобные конденсаторы (неравномерность расширения материалов при разогреве вызывает нарушение пайки).

А. ПРОКОФЬЕВ

г. Клин

НАКАЛЬНЫЙ УЗЕЛ К ТВС-110 ОТ ТВС-А (Б)

Выходной трансформатор строчной развертки ТВС-110 часто выходит из строя из-за обрыва или пробоя обмотки накала высоковольтного кенотрона 3Ц18П. Восстановление обмотки трудоемко и не всегда приводит к желаемым результатам. Поэтому предлагается при ремонте использовать накальный узел трансформатора ТВС-А (Б), вышедшего из строя. Накальный виток узла должен охватывать сердечник ТВС-110, а ламповая панель должна быть укреплена с помощью изоляционной ленты к трансформатору. Высоковольтный провод ТВС-110, идущий к кинескопу, необходимо кусачками откусить у трансформатора и подпаять к выводу гнезда *4* панели узла от ТВС-А (Б).

Такой накальный узел можно изготовить самостоятельно. Для этого необходимо иметь провод с высоковольтной изоляцией и ламповую панель с семью гнездами. В качестве провода можно использовать коаксиальный кабель, предварительно удалив верхнюю изоляцию и оплетку. Концы накального витка этого провода припаивают к выводам гнезд *3* и *4* панели, а гнездо *3* с помощью реостатного провода диаметром 0,3 *мм* и длиной 10—15 *мм* соединяют с гнездом *5*. Провод создает между концом накального витка и выводом накала кенотрона небольшое сопротивление 1—4 *ом*. Крепление и подключение самодельного накального узла аналогичны креплению и подключению узла от ТВС-А (Б).

В. СТЕПАНОВ

г. Ефремов

ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Канд. хим. наук Х. КОППЕЛ

Простой многоголосный электромузыкальный инструмент выполнен на базе детского одноголосного электронного инструмента «Пилле», выпускаемого Таллинским заводом «Норма». Для упрощения схемы ЭМИ был выбран принцип достижения многоголосия, часто встречающийся в любительских конструкциях, при котором от одного генератора получают несколько тонов различной высоты. В этом случае максимальное число голосов, звучащих одновременно, равняется числу генераторов тона.

По такому принципу построен и музыкальный инструмент «Пилле» — все тоны в пределах его клавиатуры получаются от одного генератора и поэтому «Пилле» является одноголосным ЭМИ. В описываемом инструменте число генераторов увеличено до восьми. Схема подключения генераторов тона к клавиатуре показана на рис. 1 на третьей стр. обложки, общая принципиальная схема переделанного инструмента — на рис. 1 в тексте статьи.

Генераторы тона *ГТ1—ГТ8* выполнены по схеме мультивибраторов на транзисторах *Т1* и *Т2*. Первый генератор тона *ГТ1* уже имеется в инструменте. К каждому генератору тона добавлен буферный каскад, выполненный на транзисторе *Т5* по схеме, использующейся в ЭМИ «Меридиан». Буферные каскады служат для уменьшения взаимных помех одновременно включенных генераторов тона.

Высотой тона управляют изменением сопротивления резисторов, входящих в схему мультивибраторов. Разные ноты получают с генератора тона таким же способом, как и в инструменте «Пилле», по так называемой схеме прямого выбирания. Частотозадающие резисторы включены последовательно и подключаются к общему минусу нормально разомкнутыми контактами клавиатуры. В этом случае при одновременном нажатии нескольких клавишей, относящихся к одному и тому же генератору тона, звучит самая высокая нота. Нажатие остальных клавишей не влияет на высоту тона.

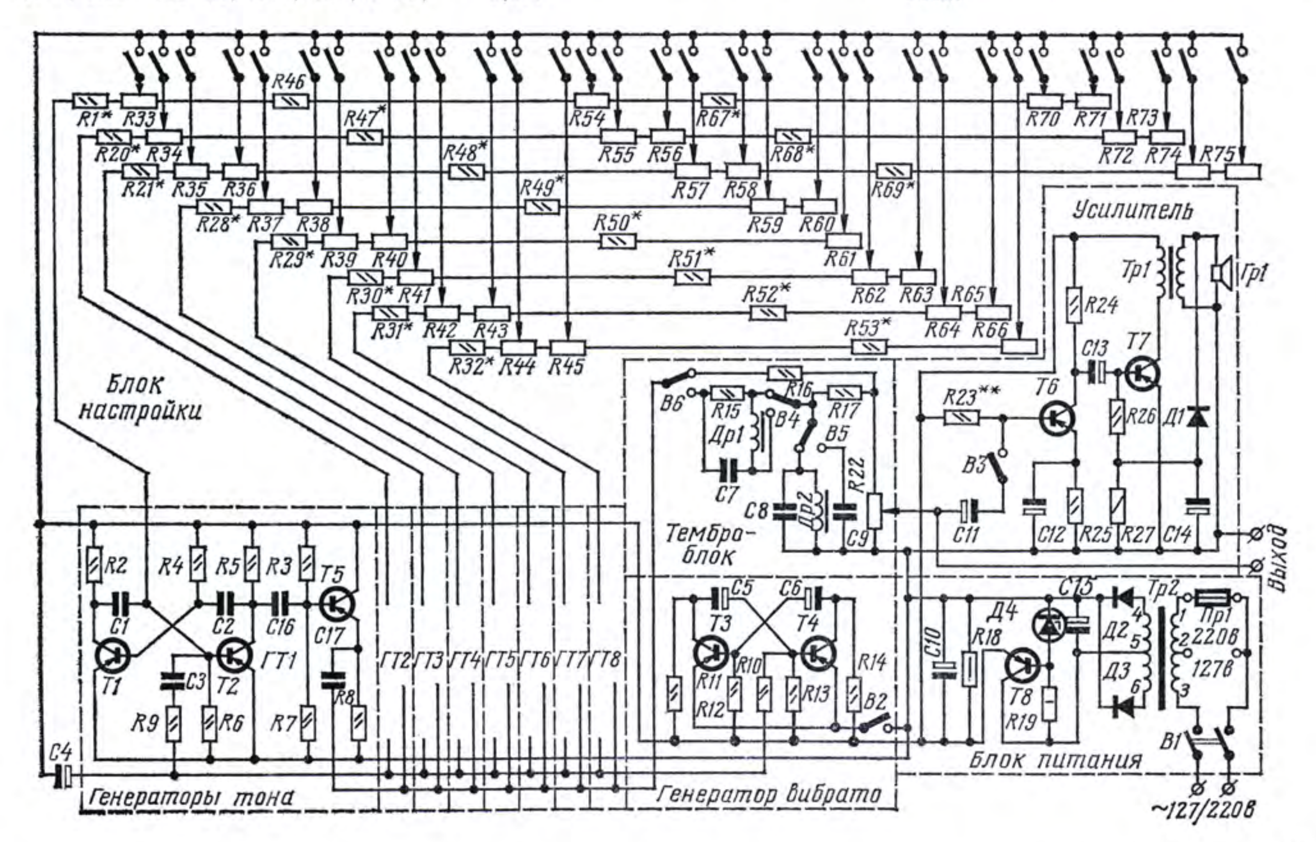


Рис. 1. Принципиальная схема инструмента.

*Т1 — Т5 — МП40; Т6 — МП41А; Т7 — П201; Т8 — П214В. Д1 — Д2Е; Д2, Д3 — Д226Б; Д4 — Д814Б. R1—4,3 к; R2, R24, R26—3,3 к; R3, R7 —47 к; R4, R8, R20—4,7 к; R5, R64, R65—1,5 к; R6, R27—100 к; R9—240 к; R10, R12, R13—22 к; R11, R14—2,4 к; R15, R16, R18, R*52—10 к; R17, R29, R*48—6,2 к; R19—750 ом; R22, R21, R*46, R*47—5,1 к; R23—150—240 к; R25, R44, R45, R54—R63—1 к; R28—5,6 к; R30—6,8 к; R31, R*49—7,5 к; R32, R*50—8,2 к; R33—R43—510 ом; R*51—9,1 к; R*53—12 к; R66, R70—R73—2 к; R*67—13 к; R*68—15 к; R*69—18 к; R74—R75—3к. С1, С2—0,25; С3—0,1; С4—1,0; С5—С6—3,0×10 в; С7—С9—0,05; С10 (500,0—1000,0) ×12 в; С11—С14 — 10,0××10 в; С15—100,0×30 в; С16, С17—0,01.*

Переключатель тембров «Пилле» заменен несколько улучшенным темброблоком, который включается переключателем *В6*. Резистор *R16* снижает громкость при выключенном темброблоке до такого уровня, когда соотношение громкостей при включенном и выключенном темброблоке приблизительно такое же, как при исполнении партий соло и сопровождения. Переключатель *В4* включает цепь *R15*, *С7*, *Др1*, повышающую уровень высших звуковых частот. Переключатель *В5* включает цепь *С8*, *Др2*, поднимающую уровень низших звуковых частот. При одновременно выключенных переключателях *В4* и *В5* громкость звука меньше, чем при включении одного из переключателей на такой же уровень, на который громкость при исполнении партии сопровождения меньше громкости партии соло. Эта схема удобна тем, что позволяет переходить с партии соло на сопровождение и наоборот только одним движением руки.

Без изменения остался генератор вибрато, выполненный на транзисторах *Т3*, *Т4*, и два последних каскада усиления НЧ, собранные на транзисторах *Т6*, *Т7* и работающие на выходной трансформатор *Тр1* и громкоговоритель 1ГД-19.

Батарейное питание «Пилле» заменено питанием от стабилизированного выпрямителя. Выпрямитель выполнен на диодах *Д2—Д3*. В стабилизаторе напряжения используется диод *Д4* и транзистор *Т8*. К выпрямителю может быть подключена индикаторная лампочка ТН-0,3. Ее включают последовательно с резистором сопротивлением 82 *ком* и присоединяют к выводам *2* и *3* силового трансформатора.

Инструмент может питаться и от питающего устройства ПУ-1. В этом случае «Пилле» следует подключить к выходу, предназначенному для питания радиоприемников, а между плюсовым и минусовым проводами источника питания включить конденсатор емкостью 500—1000 *мкф*. Транзистор *Т8* питающего устройства нужно снабдить радиатором.

Детали инструмента

В генераторах тона ЭМИ использованы постоянные резисторы УЛМ или МЛТ. Для потенциометров настройки можно применить переменные резисторы СП-0,4 или СП-I, в последнем случае габариты инструмента придется заметно увеличить. Дроссель *Др1* темброблока выполнен на сердечнике из пластин Ш8, толщина набора 8 *мм*, обмотка его содержит 1700 витков провода ПЭЛ 0,12, дроссель *Др2* выполнен на сердечнике Ш5, толщина набора 6,5 *мм*, он содержит 220 витков провода ПЭЛ 0,18. Силовой трансформатор собран на сердечнике из пластин Ш12, толщина набора 18 *мм*. Его сетевая обмотка *1—2—3* содержит 2900+2650 витков провода ПЭВ-2 0,05. Понижающая обмотка выполнена двойным проводом и содержит 2×450 витков провода ПЭВ-2 0,16. Транзистор *Т8* стабилизатора напряжения установлен на дюралюминиевом радиаторе площадью 20 *см*^{2}.

При самостоятельном изготовлении выходного трансформатора *Тр1* его рекомендуется выполнить на сердечнике из пластин Ш8, толщина набора 8 *мм*. Первичная обмотка трансформатора должна содержать 500 витков провода ПЭЛ 0,1, а вторичная — 130 витков провода ПЭЛ 0,22.

Монтаж генераторов тона и блока настройки

Детали генераторов тона *ГТ2—ГТ8* и блока настройки размещают на одной монтажной плате, вырезанной из текстолита толщиной 2—3 *мм* (см. рис. 2 в тексте статьи). Вырезав плату, в ее отверстиях прежде всего закрепляют монтажные шины из неизолированной медной проволоки диаметром 1—2 *мм* (см. рис. 2 и 3 на третьей странице обложки). При закреплении шин с обратной стороны платы необходимо оставить концы проволоки длиной 3—5 *мм*. Вслед за шинами, руководствуясь монтажной схемой, приведенной на рис. 4 обложки, на плату устанавливают детали генераторов тона *ГТ2—ГТ8*, а затем в соответствии с монтажной схемой, приведенной на рис. 5 обложки, детали буферного каскада БК, принадлежащего первому генератору тона *ГТ1*, уже имеющемуся в инструменте «Пилле». Вслед за генераторами тона на монтажной плате устанавливают потенциометры настройки *R33—R45*, *R54—R66* и *R70—R75* (см. рис. 2). Соединения потенциометров с монтажными шинами, а также друг с другом выполняют одножильным изолированным монтажным проводом. К средним выводам потенциометров припаивают концы тонких изолированных многожильных проводов, которые протягивают через отверстия у края монтажной платы и другим концом припаивают к соответствующим контактным гнездам в блоке настройки «Пилле». Гнезда следует изолировать от пластинчатого резистора настройки ЭМИ

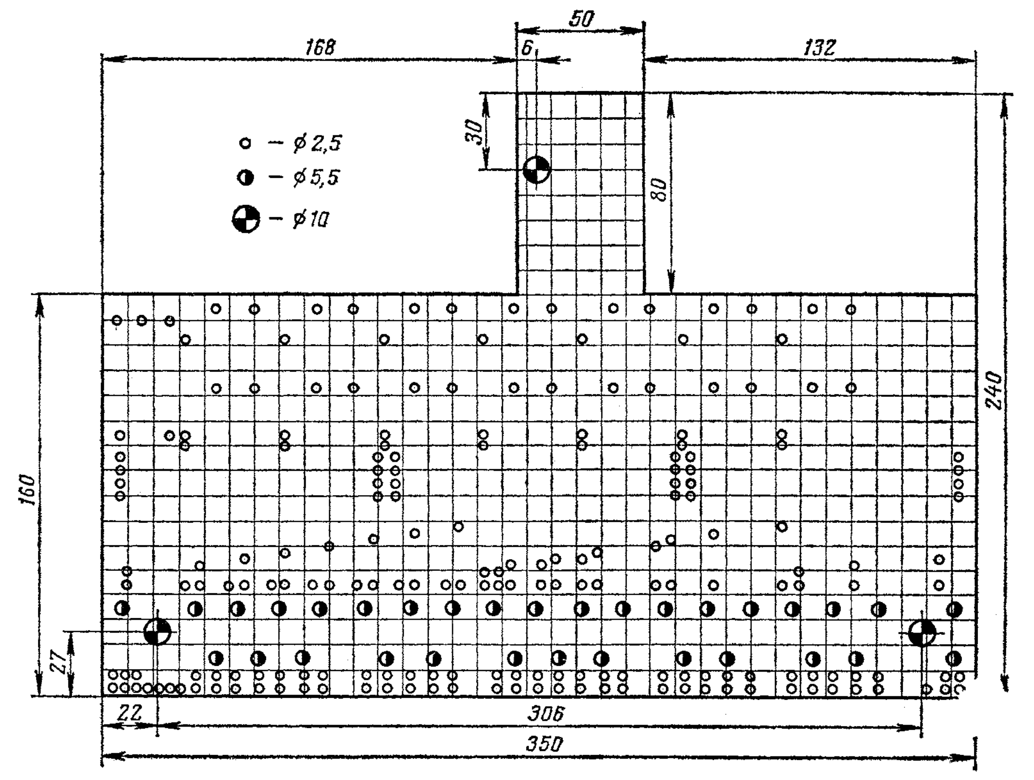


Рис. 2. Монтажная плата генераторов тона.

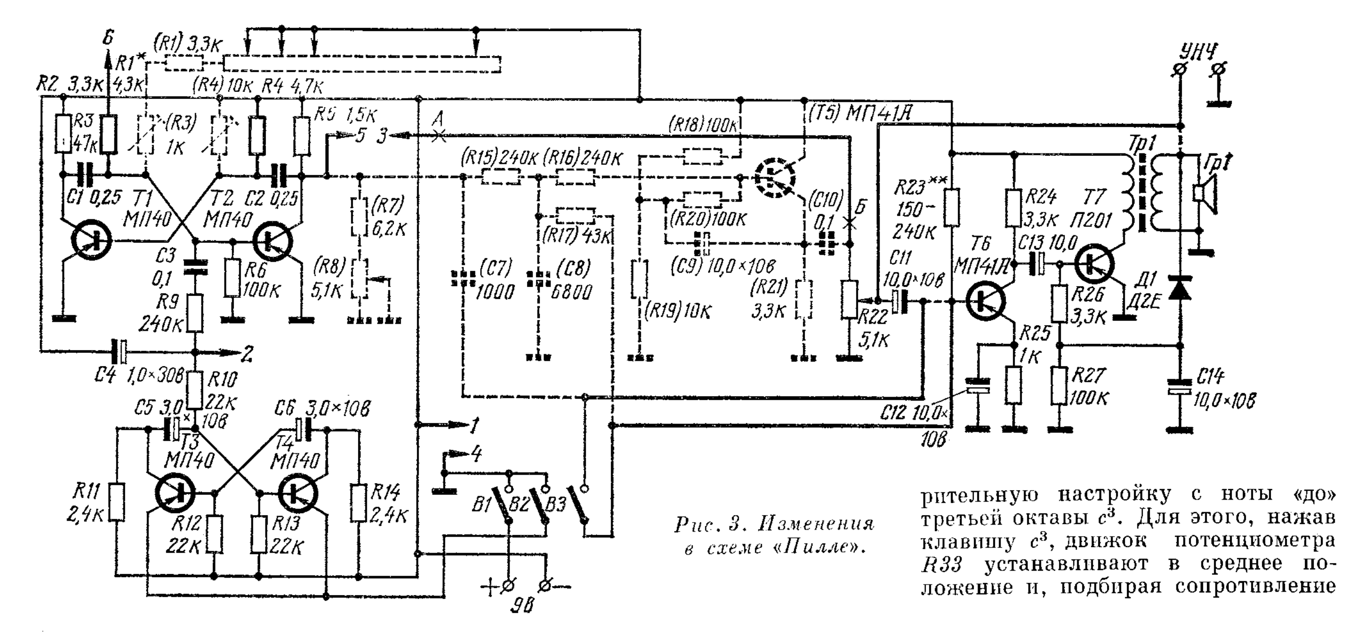


Рис. 3. Изменения в схеме «Пилле».

«Пилле» тонким листом пластмассы. Длину проводов рекомендуется выбрать с таким расчетом, чтобы их можно было связать в четыре жгута.

Изменения в схеме инструмента «Пилле»

Перед подключением монтажной платы генераторов тона к ЭМИ «Пилле» в его схему необходимо внести изменения (см. рис. 3, в тексте). Детали и соединительные провода, изображенные штрихами, следует удалить, заменив их деталями и проводами, изображенными утолщенными линиями. Подстроечные резисторы *R3* и *R4* нужно заменить постоянными резисторами УЛМ или МЛТ. Сопротивление резистора *R1*, установленного вместо подстроечного резистора *R3*, подбирают в ходе предварительной настройки инструмента. Из схемы ЭМИ исключают также цепь подстройки, регулятор тембра и первый каскад усиления НЧ. Темброблок включают в разрыв провода *АБ* (см. рис. 3 в тексте). Переключатель регулятора тембра используют в качестве выключателя встроенного усилителя НЧ «Пилле». Хотя при использовании внешнего усилителя НЧ, встроенный усилитель «Пилле» из-за вносимых им помех и наводок, как правило, выключают, иногда при взятии несложных аккордов его включением можно добиться интересных тембровых эффектов. На внешний усилитель сигнал подается прямо с регулятора громкости. После внесения этих изменений монтажную плату можно соединить с ЭМИ «Пилле» с помощью многожильного изолированного провода (соединения *1—6* на рис. 2 и 3 обложки). Закончив монтаж генераторов тона, приступают к

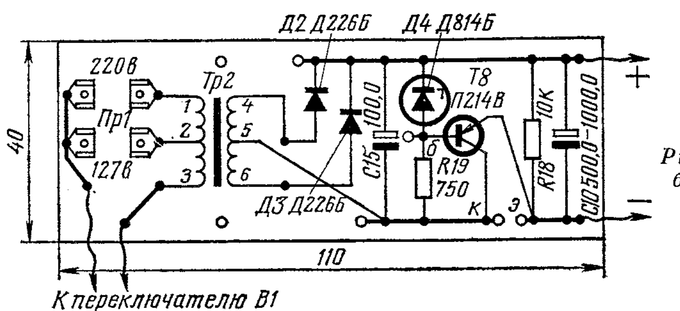


Рис. 4. Плата блока питания.

предварительной настройке инструмента.

Предварительная настройка инструмента

Перед началом настройки для предотвращения дальнейшего окисления рекомендуется тщательно очистить от окислов и покрыть слоем смазочного масла контакты клавиатуры «Пилле». Загрязнение или окисление контактов может проявляться в виде снижения высоты тона, что особенно сильно заметно при звучании самых высоких нот. Поэтому в случае нарушения строя отдельных тонов, следует, в первую очередь, почистить и снова смазать маслом соответствующие контакты и только, когда эти меры не помогают, настраивать генераторы тона с помощью потенциометров настройки.

В ходе предварительной настройки подбирают сопротивления резисторов *R1*, *R20*, *R21*, *R28—R32*, *R46—R53* и *R67—R69* таким образом, чтобы при выключенном генераторе вибрато нужная высота настраиваемого тона устанавливалась в среднем положении движка соответствующего потенциометра. Начинают предварительную настройку с ноты «до» третьей октавы c^3. Для этого, нажав клавишу c^3, движок потенциометра *R33* устанавливают в среднее положение и, подбирая сопротивление резистора *R1*, добиваются правильной высоты тона. Таким же путем, установив в среднее положение движок потенциометра *R34*, с помощью резистора *R20* настраивают ноту h^2. Для настройки нот b^2 и a^2 движок потенциометра *R35* устанавливают в крайнее левое, а потенциометра *R36* в крайнее правое положение и, подбирая сопротивление резистора *R21*, добиваются, чтобы высота тона лежала между b^2 и a^2. При этом безразлично, на какую из этих двух клавишей нажимают. Правильные высоты тонов должны звучать тогда, когда движки потенциометров из крайних положений выведены на приблизительно равные углы.

Таким же образом, передвигаясь по звукоряду сверху вниз, устанавливают сопротивления резисторов *R28—R32*, *R46—R53* и *R67—R69*. На этом предварительную настройку заканчивают и приступают к монтажу темброблока.

Монтаж темброблока и блока питания

Темброблок монтируют непосредственно на контактах переключателей *В6*, *В4* и *В5*, которые установ-

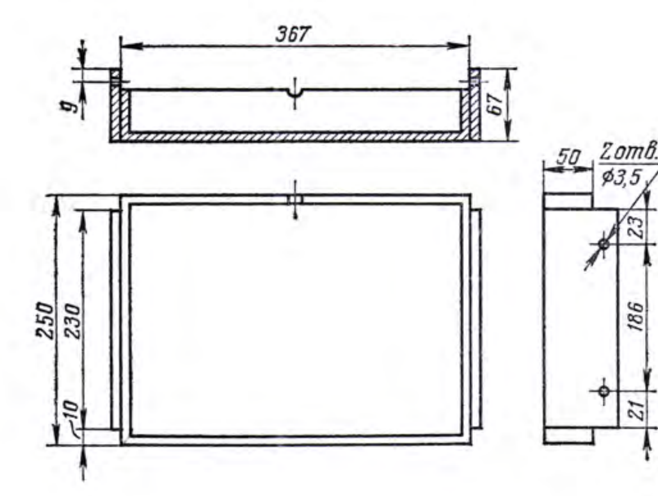


Рис. 5. Нижняя крышка корпуса.

лены на передней панели инструмента «Пилле» рядом с регулятором громкости. Детали блока питания размещены на отдельной монтажной плате (рис. 4, в тексте), которая прикрепляется к крышке держателя батареи «Пилле» тремя болтами длиной 40 *мм*.

Монтажная плата генераторов тона и блока настройки прикрепляется к ножкам инструмента с помощью трех винтов М6 длиной 10 *мм*. Снизу переделанный инструмент прикрывают крышкой, изготовленной из пластмассы или фанеры толщиной 3—5 *мм* (рис. 5 в тексте). Крышку прикрепляют к инструменту теми же винтами М3, с помощью которых соединены нижняя и верхняя половины корпуса «Пилле».

Исходный тон	Настраиваемый тон	Регулируемый потенциометр	Число биений за 10 *сек*
a^1	a^2	*R36*	—
a^1	a	*R71*	—
a^1	d^1	*R63*	9,9
d^1	d^2	*R43*	—
d^2	g^1	*R58*	13,4
g^1	g^2	*R38*	—
g^1	g	*R74*	—
g^1	c^1	*R65*	8,9
c^1	c^2	*R45*	—
c^2	c^3	*R33*	—
c^2	f^1	*R60*	11,8
f^1	f^2	*R40*	—
f^1	f	*R75*	—
f^1	b	*R70*	7,9
b	b^1	*R55*	—
b^1	b^2	*R35*	—
b^1	es^1	*R62*	10,5
es^1	es^2	*R42*	—
es^2	as^1	*R57*	14,1
as^1	as^2	*R37*	—
as^1	as	*R72*	—
as^1	cis^1	*R64*	9,3
cis^1	cis^2	*R44*	—
cis^2	fis^1	*R59*	12,5
fis^1	fis^2	*R39*	—
fis^1	fis	*R74*	—
fis^1	h	*R66*	8,3
h	h^1	*R54*	—
h^1	h^2	*R34*	—
h^1	e^1	*R61*	11,1
e^1	e^2	*R41*	—
e^1	a^2	(контроль)	7,5

Окончательная настройка

Окончательная настройка инструмента дает удовлетворительные результаты лишь в случае систематического проведения ее по квинтам или квартам. Во время настройки генератор вибрато должен быть выключен. Сперва настравают по камертону или какому-то инструменту с фиксированным строем ноту «ля» первой октавы, чему соответствует частота колебаний 440 *гц*. Дальнейший ход одного из возможных вариантов настройки приведен в таблице.

Если после настройки инструмента квинта между e^1 и a^1 несколько сжата и дает приблизительно 7—8 биений за 10 *сек*, то настройку инструмента можно считать законченной. Если частота биений в значительной мере отличается от этой величины, следует снова повторить весь ход настройки.

В случае аккуратного монтажа и правильной настройки инструмент готов к пользованию. Уход частот тона изготовленного образца инструмента под влиянием различных факторов в нижней части диапазона практически равен одному герцу, а в верхней части диапазона двум герцам, что соответствует относительной нестабильности частоты ±0,5%. Такая нестабильность находится в пределах, допустимых для упрощенных многоголосных ЭМИ. При желании стабильность инструмента может быть несколько увеличена заменой конденсаторов *C1* и *C2* типа МБМ конденсаторами КСГ или КСО, заменой потенциометров настройки СП-0,4 на СП-I и тщательным подбором транзисторов *T1* и *T2*.

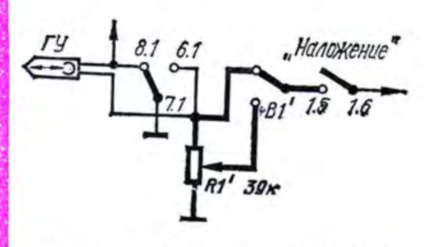
ОБМЕН ОПЫТОМ

КОМБИНИРОВАННЫЕ ЗАПИСИ В ПРАКТИКЕ КИНОЛЮБИТЕЛЯ

В радиолюбительской литературе, в том числе и в журнале «Радио», неоднократно публиковались статьи о различных способах выполнения комбинированных записей, которые сводятся в основном к применению микшеров с несколькими входами и раздельной регулировкой уровней сигналов.

Записывать сложные фонограммы таким способом очень трудно, так как в процессе работы приходится непрерывно следить за уровнем сигнала от различных источников, включать и выключать их в нужных местах, да еще «с выражением» читать дикторский текст. А если фонограмма предназначена для озвучивания любительского фильма, то надо еще следить и за изображением.

В то же время существует простой способ выполнения комбинированных записей, особенно удобный при озвучивании фильмов. Для записи используется магнитофон «Комета МГ-201» с незначительными изменениями в схеме (см. рисунок). Контакты переключателя *B1'* монтируются под кнопкой «*Наложение*».



Музыкальное сопровождение, составляющее основу большинства комбинированных фонограмм, записывают обычным способом с несколько пониженной громкостью. Затем возвратив ленту в исходное положение, переводят движок переменного резистора *R1'* в нижнее (по схеме) положение, нажимают кнопку «*Наложение*» и включают магнитофон и кинопроектор (имеется в виду, что между собой они связаны через синхронизатор).

Чтобы исключить возможные оговорки и избавиться от шума кинопроектора, дикторский текст и различные шумы вначале записывают на другом магнитофоне в полной тишине, а при озвучивании «накладывают» их на уже имеющуюся запись музыкального сопровождения в точном соответствии с содержанием фильма. Перед записью текста движок переменного резистора плавно переводят в верхнее (по схеме) положение и так же плавно возвращают в исходное положение после его окончания.

Применение переменного резистора позволяет получить плавное ослабление музыкального сопровождения перед записью текста, а преимущественное подавление токами подмагничивания высших звуковых частот делает речь более разборчивой. В то же время в паузах звучание музыки совершенно не изменяется, так как подмагничивание на магнитную головку не подается. Шунтирующее действие переменного резистора на головку при указанном на схеме сопротивлении практически не сказывается.

И. РЕВИН

г. Волгоград

ЭЛЕКТРОННЫЙ СИНХРОНИЗАТОР

Инж. А. СКЛЯР,
инж. Б. ДЕМЕНТЕЕВ

писываемое устройство предназначено для синхронной записи звукового сопровождения при киносъемке, озвучивания и последующей демонстрации любительских фильмов, снятых на 8-*мм* киноленте. Номинальная скорость проекции — 16 *кадр/сек*. Синхронизатор может работать с любым кинопроектором и магнитофоном, в котором работой прижимного ролика управляет электромагнит («Мелодия», «Комета МГ-201» и т. п.).

Принцип действия синхронизатора основан на записи как при съемке, так и при озвучивании специальных синхроимпульсов (для этого используется дополнительная магнитная головка, установленная в магнитофоне), которые при демонстрации фильма управляют работой электродвигателя кинопроектора. Устройство обеспечивает точную (±0,5 кадра) и устойчивую синхронизацию независимо от длительности демонстрации фильма.

Принципиальная схема синхронизатора приведена на рис. 1. Датчиком синхроимпульсов является мультивибратор, собранный на транзисторах *Т1* и *Т2*. Прямоугольные импульсы с частотой повторения 16 *гц*, снимаемые с коллектора транзистора *Т2*, подаются на вход эмиттерного повторителя, выполненного на транзисторе *Т3*, а с него — на вход усилителя (*Т4*), формирующего более крутые фронты импульсов, что необходимо для устойчивой работы триггера, являющегося основным узлом синхронизатора.

Триггер собран на транзисторах *Т5* и *Т6*. Перевод его из одного устойчивого состояния в другое осуществляется подачей импульсного напряжения на базы транзисторов. Эмиттерные повторители на транзисторах *Т7* и *Т8* необходимы для уменьшения влияния на триггер со стороны выходного каскада (*Т19*), нагруженного на электродвигатель кинопроектора *П-М1*.

При озвучивании фильма (переключатель *В1* в положении *1*) синхроимпульсы частотой 16 *гц* с нагрузки транзистора *Т4* поступают через цепочку *R43*, *C18*, *R44*, *R45*, *Д7*, *Д8* на дополнительную магнитную головку *ГУ1*, установленную в магнитофоне. Синхроимпульсы записываются на вторую дорожку магнитной ленты, звуковое сопровождение — на первую. Одновременно синхроимпульсы поступают и на базу транзистора *Т5*. На базу другого транзистора триггера — *Т6* подаются импульсы от устройства, собранного на транзисторах *Т9* и *Т10*. В цепь смещения транзистора *Т9* включен фоторезистор *П-R1*, периодически (также с частотой 16 *гц*) освещаемый лампочкой, установленной в кинопроекторе. При освещении фоторезистора транзистор *Т9* открывается, а *Т10* закрывается. Перепады напряжения на коллекторе этого транзистора и используются для управления триггером.

Таким образом передний фронт, а, следовательно, частоту повторения импульсов, вырабатываемых триггером, определяют импульсы мультивибратора, а задний (длительность)— импульсы от датчика кинопроектора.

Рис. 1. Принципиальная схема синхронизатора. Полярность включения конденсаторов С19 и С26 следует изменить на обратную.

Применение триггера позволяет использовать для регулирования частоты вращения электродвигателя весь отрезок времени между импульсами от кинопроектора, что расширяет диапазон устойчивой синхронной работы системы.

Транзистор *T19* работает в ключевом режиме. Благодаря инерционности механизма кинопроектора скорость проекции оказывается пропорциональной частоте и длительности импульсов в его коллекторной цепи.

При киносъемке (переключатель *B1* в положении *2*) датчиком импульсов (*T9*, *T10*) управляет контактная группа *КГК1* кинокамеры, включающая с частотой киносъемки в цепь смещения транзистора *T9* резистор *R53*. Для управления частотой вращения электродвигателя *К-М1* кинокамеры служит устройство, собранное на транзисторах *T17* и *T18*. На базу транзистора *T17* подаются прямоугольные импульсы с нагрузки эмиттерного повторителя на транзисторе *T8*. Электродвигатель кинокамеры включен в эмиттерную цепь транзистора *T18*.

Применять для питания электродвигателя батарею нельзя, так как в этом случае частота киносъемки может изменяться от 10 до 20 *кадр/сек*, и что самое главное, иногда это происходит довольно резко. В результате при демонстрации фильма синхронная работа магнитофона и кинопроектора может нарушиться.

Одновременно с включением электродвигателя выключателем *К-В1* замыкается цепь питания электромагнита *Эм1*, управляющего работой прижимного ролика. Как и в режиме озвучивания, синхроимпульсы от мультивибратора поступают на дополнительную универсальную головку *ГУ1* и записываются на вторую дорожку ленты.

При установке переключателя *B1* в положение *3* синхронизатор переводится в режим демонстрации озвученного фильма. В этом режиме работы синхроимпульсы, записанные на ленте, воспроизводятся головкой *ГУ1* и поступают на вход усилителя-формирователя, собранного на транзисторах *T11*—*T15*. Каскад на транзисторе *T11* — эмиттерный повторитель. Он согласует высокоомную магнитную головку с низким входным сопротивлением следующего каскада усилителя. При использовании низкоомной головки эмиттерный повторитель можно исключить.

Снимаемые с выхода усилителя прямоугольные импульсы с крутыми фронтами поступают на базу транзистора *T5*. На базу транзистора *T6* как и при озвучивании подаются импульсы с частотой кинопроекции, сформированные устройством на транзисторах *T9*, *T10*.

В отсутствие синхроимпульсов выходной каскад на транзисторе *T19* закрыт, и электродвигатель кинопроектора не работает. При появлении синхроимпульсов, записанных на магнитной ленте, но отсутствии импульсов от кинопроектора, этот каскад открывается, и на электродвигатель подается полное напряжение питания. В результате он быстро разгоняется и входит в режим синхронизации в самом начале демонстрации фильма.

Блок питания синхронизатора состоит из силового трансформатора *Тр1* и четырех выпрямителей. Первый из них (*Д9* — *Д12*) служит для питания каскада на транзисторе *T19*, второй (*Д13* — *Д16*) — каскада на транзисторах *T17*, *T18*, третий (*Д17*—*Д20*) — всех остальных устройств синхронизатора, четвертый (*Д23*) является источником смещения транзисторов *T5* и *T6*.

Конструкция и детали. Детали синхронизатора смонтированы на четырех платах, изготовленных из гетинакса толщиной 1,5 *мм*. Монтаж — навесной. На плате размерами 160×90 *мм* собраны мультивибратор (*T1*, *T2*) с эмиттерным повторителем (*T3*) и усилителем (*T4*), триггер (*T5*, *T6*) и усилитель синхроимпульсов (*T11* — *T15*). На такой же плате смонтированы эмиттерный повторитель триггера (*T7*, *T8*), датчик импульсов кинопроектора (*T9*, *T10*), стабилизатор напряжения (*T16*, *Д21*, *Д22*) и выходной каскад (*T17*, *T18*), нагруженный на электродвигатель кинокамеры. Все выпрямители (*Д9*—*Д20*, *Д23*) смонтированы на плате размерами 100×90 *мм*, выходной каскад (*T19*), нагруженный на электродвигатель кинопроектора,— на плате размерами 140×90 *мм*.

Транзисторы *T18* и *T19* закреплены на радиаторах площадью 60 и 130 *см*^{2} соответственно.

Резистор *R51* — проволочный на мощность рассеяния 15—20 *вт* (можно заменить восемью резисторами МЛТ-2 сопротивлением 10 *ком*, соединив их параллельно), *R50* и *R56* — также проволочные, намотаны на корпусах резисторов МЛТ-1. Остальные постоянные резисторы — МЛТ-0,125, МЛТ-0,25 и МЛТ-0,5. В синхронизаторе применены электролитические конденсаторы К50-7 (*C19*) и К50-6 (*C1* — *C4*, *C6*, *C10*, *C11*, *C13* — *C15*, *C17*, *C20* — *C25*, *C27*). Остальные конденсаторы — МБМ и КСО-2.

Транзистор П609 (*T18*) можно заменить любым другим транзистором средней мощности, в том числе и структуры *n-p-n* (например, П701), однако в этом случае потребуется изменить полярность включения электродвигателя в кинокамере.

Вместо транзистора КТ802А (*T19*) можно использовать два транзистора П210, соединив их параллельно, но следует учесть, что температурная стабильность работы синхронизатора при этом несколько снизится.

Фоторезистор ФСД-1 (*П-R1*) можно заменить любым другим фоторезистором или фотодиодом, отрегулировав соответствующим образом режим транзистора *T9*.

Для работы с синхронизатором пригоден любой кинопроектор, у которого электродвигатель рассчитан на напряжение 115 *в*. Лампочку подсвета (13,5 *в*; 0,16 *а*) и фоторезистор *П-R1* можно смонтировать в самом кинопроекторе. На рис. 2 показано, как это делается в кинопроекторе «Веймар-3». Шторка *4* (медная или алюминиевая фольга толщиной 0,1 *мм*) закреплена с помощью винтов на обтюраторе *2*. При работе проектора она перекрывает свет от лампочки *5* к фоторезистору *3* один раз за время демонстрации одного кадра. Лампочку подсвета подключают к обмотке питания проекционной лампы проектора.

В кинопроекторе «Луч-2» фотодатчик монтируют снаружи. Для этого ось зубчатого барабана, вращающегося при работе аппарата с частотой вчетверо меньшей частоты проекции, заменяют более длинной, и закрепляют на выступающем конце диск с четырьмя шторками. Их передние кромки должны быть расположены равномерно по окружности.

Провода питания электродвигателя кинопроектора отпаивают от трансформатора и соединяют с разъемом *Ш1*. Освободившиеся выводы обмотки трансформатора можно подключить к свободным контактам это-

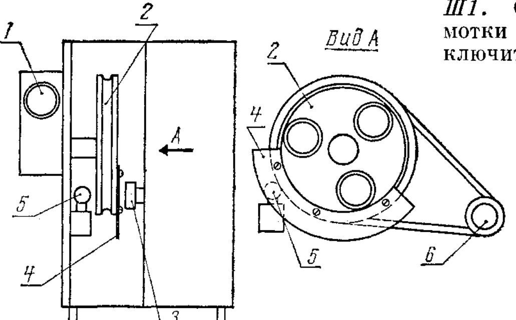


Рис. 2. Устройство фотоэлектрического датчика кинопроектора «Веймар-3»: 1 — объектив; 2 — обтюратор; 3 — фоторезистор; 4 — шторка; 5 — лампочка подсвета; 6 — шкив на валу электродвигателя.

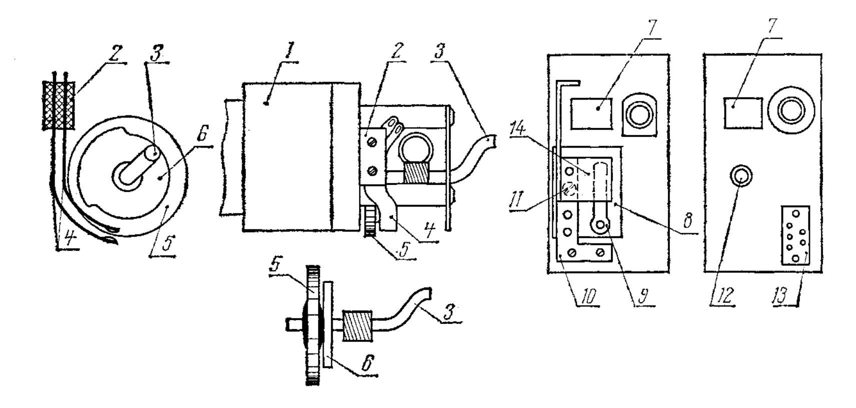


Рис. 3. Доработка кинокамеры «Спорт»: 1 — корпус электродвигателя; 2 — изоляционные прокладки, гетинакс; 3 — коленчатый вал грейфера; 4 — контакты (КГК1); 5 — большая шестерня; 6 — кулачок, гетинакс; 7 — видоискатель; 8 — пластина, текстолит; 9 — контакты выключателя электродвигателя (П-В1); 10 — стопорная планка грейферного механизма; 11 — винт М3; 12 — кнопка включения кинокамеры («Пуск»); 13 — штепсельный разъем Ш3; 14 — изоляционная пластина.

го разъема, что даст возможность пользоваться кинопроектором и без синхронизатора. Для этого на штепсельную часть разъема *Ш1* достаточно надеть гнездовую колодку с перемычками, соединяющими электродвигатель с трансформатором питания.

Визуально о постоянстве частоты проекции судят по стробоскопическому диску, освещаемому неоновой лампочкой *Л1*. В кинопроекторе «Веймар-3» диск делает один оборот за время проекции четырех кадров, поэтому на его торцевую поверхность наклеивают четыре радиальные полоски шириной 1,5 *мм* из станиоля.

В кинопроекторе «Луч-2» стробоскопические риски нанесены на ручку покадровой проекции, которая вращается с частотой проекции. Вместо имеющихся на ручке шести рисок следует наклеить одну радиальную полоску из станиоля.

Доработка кинокамеры «Спорт» показана на рис. 3. Контактную группу *4* (*КГК1*) закрепляют на редукторе электродвигателя *1* с помощью винтов М2 и изоляционных прокладок *2* из гетинакса. Из такого же материала толщиной 1—1,5 *мм* изготавливают и кулачок *6*. Закрепляют его с помощью клея БФ-2 на коленчатом валу *3* рядом с большой шестерней *5*.

Для дистанционного управления магнитофоном в кинокамере монтируют еще одну пару замыкающихся контактов (на схеме — правая), механически связанную с кнопкой «*Пуск*». Одним из ее контактов (неподвижным) служит винт *11*, ввинченный в текстолитовую пластину *8*, на которой закреплены контакты *9*, коммутирующие цепь питания электродвигателя, другим (подвижным)— стопорная планка грейферного механизма *10*. При нажатии на кнопку «*Пуск*» планка замыкает винт на металлический корпус кинокамеры, являющийся фактически выводом подвижного контакта.

В магнитофоне устанавливают дополнительную универсальную головку *ГУ1* для записи и воспроизведения синхроимпульсов на второй дорожке магнитной ленты.

Налаживание синхронизатора, если детали исправны и монтаж выполнен правильно, сводится к проверке работы триггера и установке режима работы транзистора *Т19* и усилителя синхроимпульсов (*Т11 — Т15*).

Подключив к синхронизатору кинопроектор, устанавливают выключатель *П-В1* в положение «*Выключено*», а переключатель *В1* — в положение *1* («*Озвучивание*»). При этом напряжение на эмиттере транзистора *Т8* должно быть равно 0,4—0,5 *в*. Затем переключатель *В1* переводят в положение *3* («*Демонстрация*»), *В3* — в правое (по схеме) положение, *П-В1* в положение «*Включено*» и снова измеряют напряжение на эмиттере транзистора *Т8*. В этом режиме работы оно должно быть равно 10 *в*.

После этого к синхронизатору подключают кинопроектор, переключатель *В1* устанавливают в положение *1*, *В3* — в положение, показанное на схеме, затемняют фоторезистор *П-R1* и включают питание электродвигателя проектора тумблером *П-В1*. Электродвигатель должен вращаться с максимальной скоростью, так как в этом режиме работы транзистор *Т19* открыт. При необходимости подбирают резистор *R51* до получения необходимой скорости вращения электродвигателя, следя за тем, чтобы транзистор *Т19* не перегревался.

После этого переключатель *В1* переводят в положение *3* и снова включают электродвигатель кинопроектора, но при освещенном фоторезисторе. Электродвигатель не должен работать, так как транзистор *Т19* теперь закрыт. При необходимости этого добиваются подбором резистора *R50*.

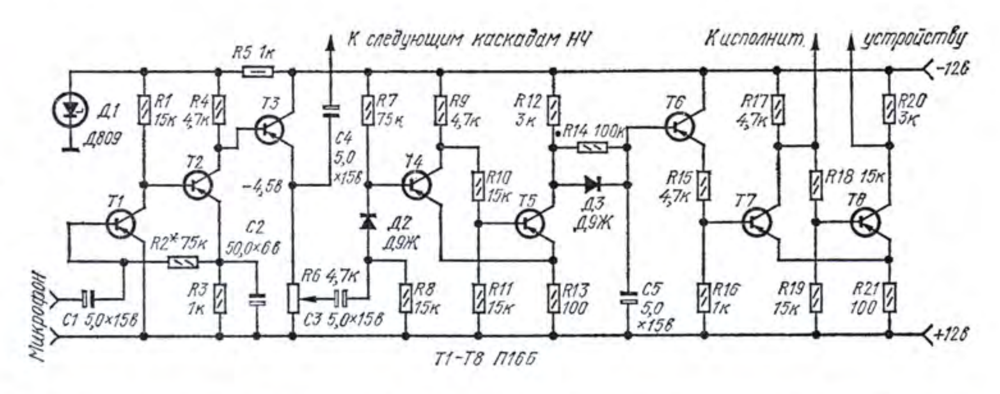
Усилитель синхроимпульсов лучше всего налаживать с помощью осциллографа, наблюдая форму напряжения на коллекторе транзистора *Т15*. Подбором резисторов *R29* и *R31* добиваются того, чтобы синхроимпульсы, поступающие на вход усилителя от магнитной головки (предварительно импульсы записывают на магнитную ленту) ограничивались с обеих сторон. Для повышения помехоустойчивости синхронизатора провода, соединяющие его с дополнительной магнитной головкой, необходимо экранировать.

Качество работы лентопротяжного тракта кинокамеры можно проверить на слух. При синхронной работе ее двигателя (переключатель *В1* в положении *2*) механизм издает монотонный шум при протяжке всей катушки ленты. Если же синхронизация нарушена, механизм работает неравномерно, что хорошо заметно на слух.

Работа с синхронизатором. Перед озвучиванием фильма в магнитофон устанавливают ленту с предварительно размагниченной второй дорожкой. Переключатель *В1* синхронизатора переводят в положение *3* («*Демонстрация*»), регулятор скорости электродвигателя кинопроектора — в положение, соответствующее максимальной частоте проекции. Кинолента заряжается в проектор таким образом, чтобы помеченный кадр располагался в проекционном окне. После этого включают питание кинопроектора, синхронизатора и магнитофона. Включив магнитофон на запись, переключатель *В1* переводят в положение *1*, а выключатель *В4* — в правое (по схеме) положение. При этом начинает работать мультивибратор, импульсы с его выхода поступают на магнитную головку *ГУ1*. на триггер и т. д., в результате чего электродвигатель кинопроектора начинает вращаться с постоянной скоростью. Во время демонстрации фильма обычным способом записывают звуковое сопровождение (на первую дорожку). По окончании записи переключатель *В1* устанавливают в положение *3*, а магнитофон выключают (с помощью выключателя *В4*).

Для синхронной записи звука во время киносъемки переключатель *В1* устанавливают в положение *2* («*Киносъемка*»). При нажатии на кнопку «*Пуск*» (в кинокамере) включается ее

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ГОЛОСОМ



Обычно в устройствах управления голосом для заряда конденсатора задержки и управления исполнительным устройством используется энергия низкочастотного сигнала, что имеет некоторые недостатки. Во-первых, требуется сигнал низкой частоты достаточно большой амплитуды. Во-вторых, первые звуки некоторых слов «срезаются» в результате того, что они произносятся тихо и не обеспечивают быстрого заряда конденсатора задержки, а следовательно, срабатывания исполнительного устройства. В-третьих, из-за непостоянства величины тока заряда конденсатора задержки время задержки изменяется с изменением громкости произносимых перед микрофоном звуков, а сигналы посторонних шумов, попадающих в микрофон, подзаряжают конденсатор задержки, изменяя тем самым порог срабатывания, что также нарушает четкость работы всего устройства в целом.

Предлагаемое устройство управления голосом (см. рисунок) свободно от указанных недостатков. Достигается это включением перед конденсатором задержки порогового устройства, преобразующего колебания низкой частоты, превышающие определенный уровень, в прямоугольные сигналы постоянной амплитуды. Сигнал микрофона усиливается транзисторами *T1* и *T2*, образующими двухкаскадный усилитель с непосредственной связью, и поступает на вход эмиттерного повторителя на транзисторе *T3*, который улучшает согласование с последующими каскадами. С выхода эмиттерного повторителя сигнал низкой частоты снимается для дальнейшего использования в радиостанции или в громкоговорящей переговорной системе, а также поступает на вход порогового устройства, представляющего собой триггер Шмитта, собранный на транзисторах *T4* и *T5*. Режим триггера выбран таким, что в отсутствие сигнала транзистор *T4* открыт, транзистор *T5* закрыт, а конденсатор *C5* заряжен через резисторы *R12* и *R14*. Напряжение с конденсатора *C5* через эмиттерный повторитель с большим входным сопротивлением (на транзисторе *T6*) подается на вход электронного реле, также выполненного по схеме триггера Шмитта. Транзистор *T7* открыт, транзистор *T8* — закрыт. Сигнал с выхода электронного реле управляет исполнительным устройством.

При появлении на выходе усилителя сигнала низкой частоты его положительные полупериоды, превышающие отрицательное напряжение на базе транзистора *T4*, через диод *Д2* закрывают транзистор *T4*, что вызывает переключение триггера порогового устройства. Конденсатор *C5* оказывается зашунтированным через диод *Д3* открывшимся транзистором *T5* и быстро разряжается. Транзистор *T7* электронного реле при этом закрывается, транзистор *T8* открывается, включая исполнительное устройство. В таком состоянии устройство будет находиться на протяжении всего времени наличия сигнала низкой частоты, так как переключаясь под действием этого сигнала, триггер Шмитта на транзисторах *T4* и *T5* будет многократно шунтировать конденсатор задержки *C5*, не давая ему таким образом зарядиться до напряжения, при котором электронное реле возвращается в исходное состояние. Время заряда конденсатора задержки *C5* до этого напряжения равно 1—2 *сек* и, следовательно, в короткие паузы между словами система связи будет оставаться в режиме передачи.

Переменным резистором *R6* регулируют чувствительность порогового устройства. Диод *Д2*, включенный на его входе, предотвращает искажение сигнала низкой частоты на выходе микрофонного усилителя вследствие разности входного сопротивления триггера для положительного и отрицательного полупериодов.

В том случае, когда в исполнительном устройстве используется электромагнитное реле, его обмотку можно включить непосредственно в цепь эмиттера транзистора *T6*, зашунтировав ее диодом. Минус диода должен соединяться с цепью +12 *в*.

А. ПАПКОВ

г. Калуга

электродвигатель и электромагнит прижимного ролика в магнитофоне, предварительно включенном в режим «*Запись*». При отпускании кнопки съемка и движение ленты в магнитофоне автоматически прекращаются. Синхронность записи звука и киносъемки сохраняются и при повторных нажатиях кнопки «*Пуск*».

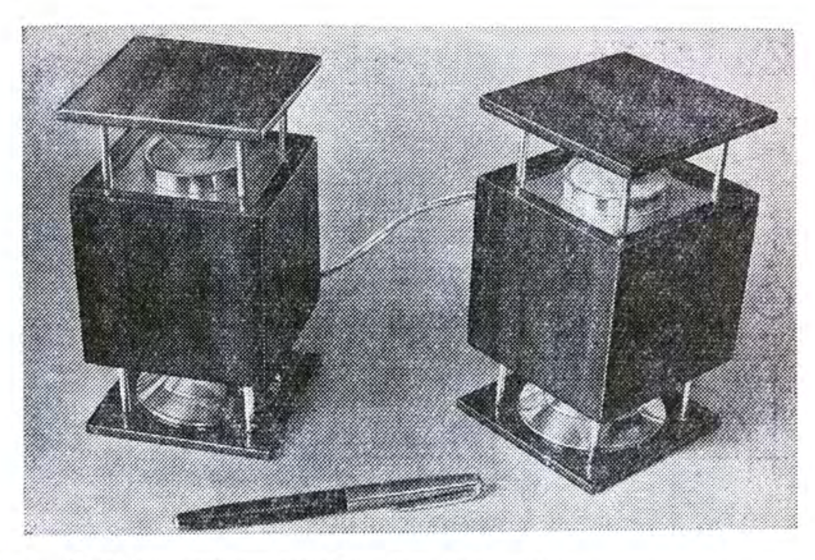
Равномерность записи синхроимпульсов может нарушиться только при смене катушек с кинолентой. Однако в процессе демонстрации синхронизация в месте склейки киноленты не срывается.

Озвученный фильм заряжают в проектор точно так же, как и при озвучивании, то есть помеченным кадром в проекционное окно. Переключатель *B1* устанавливают в положение *3*, включают кинопроектор, синхронизатор и магнитофон. Как только синхроимпульсы, записанные на магнитную ленту, поступят на триггер, электродвигатель проектора включится и быстро наберет необходимую скорость. Рассогласование изображения и звука, возникающее при демонстрации фильма можно устранить, уменьшая или увеличивая частоту проекции с помощью переключателя *B2*.

Выключатель *B3* позволяет вручную регулировать частоту вращения электродвигателя проектора. Для этого его устанавливают в правое (по схеме) положение.

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ АКУСТИЧЕСКИЙ АГРЕГАТ С КРУГОВОЙ ДИАГРАММОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Г. СТЕПАНОВ

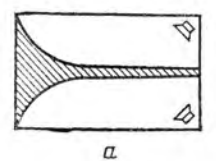


Большим недостатком современных динамических громкоговорителей является острая характеристика направленности в области высших звуковых частот, что создает определенные неудобства при прослушивании монофонических программ и сужает зону стереоэффекта при использовании обычных акустических систем в стереофонии.

В различной отечественной и зарубежной литературе неоднократно приводился рисунок (рис. 1), иллюстрирующий влияние расположения громкоговорителей на зону стереоэффекта. Для расширения зоны стереоэффекта многие любители стереофонического звуковоспроизведения применяют один — два громкоговорителя закрытого типа в каждом канале, располагая их в углах комнаты, как показано на рис. 2.

Выпускаемые рядом иностранных фирм высокочастотные акустические агрегаты выполнены в виде куба, на внутренней стороне каждой грани которого размещен громкоговоритель (всего 6 штук).

Применение всенаправленных излучателей не только расширяет зону стереоэффекта, но и позволяет значительно снизить необходимую площадь помещения с 18—20 до 12—15 *кв. м*. В материалах рекламной иностранной печати имеются сообщения, что использование всенаправленных излучателей позволяет получить удовлетворительный стереоэффект даже в салоне легкового автомобиля.



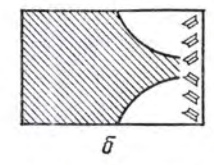


Рис. 1. Зоны заметного стереоэффекта:
а — при размещении одиночных громкоговорителей в углах комнаты
б — при размещении системы из трех громкоговорителей в каждом канале вдоль узкой стороны комнаты.

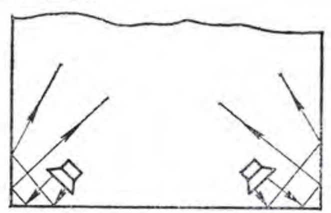


Рис. 2. Размещение громкоговорителей по углам комнаты.

Автором статьи предлагается конструкция высокочастотного акустического агрегата, обладающего круговой характеристикой направленности в горизонтальной плоскости, с рабочим диапазоном частот от 5—6 до 18—20 *кгц*.

В конструкции применены отечественные громкоговорители 1ГД-3 РРЗ со следующими основными параметрами: среднее стандартное звуковое давление 0,3 $н/м^2$, собственная частота механического резонанса 4,5± ± 1 *кгц*, модуль полного электрического сопротивления на частоте 630 *гц* — 12,5 *ом*, номинальная мощность 1 *вт*, рабочий диапазон частот 5—18 *кгц*.

Общий вид агрегата показан на рис. 3. Сферический фронт звуковой волны от громкоговорителя *1* (на рисунке дан разрез диффузора громкоговорителя) попадает на рассеивающую линзу *2*. Отраженные от линзы звуковые колебания имеют круговую характеристику направленности в горизонтальной плоскости. Образующая линзы рассчитана таким образом, что в вертикальной плоскости повторяется характеристика направленности громкоговорителя. Для увеличения звукового давления и расширения характеристики направленности в вертикальной плоскости в агрегате используются два громкоговорителя.

При сборке агрегата громкоговоритель с капроновой сеткой *6*, защищающей его от пыли, приклеивают к пластине *4* и запрессованному в нее кольцу *5*. Затем весь узел с помощью стоек *7* крепят к корпусу *3*. Стойки *7*

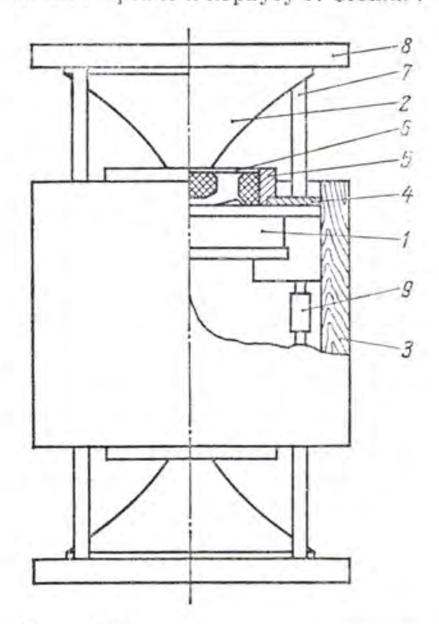


Рис. 3. Общий вид акустического агрегата:
1 — громкоговоритель; 2 — акустическая линза; 3 — корпус; 4 — дюралюминиевая пластина; 5 — кольцо; 6 — капроновая сетка; 7 — стойки; 8 — основание; 9 — муфты.

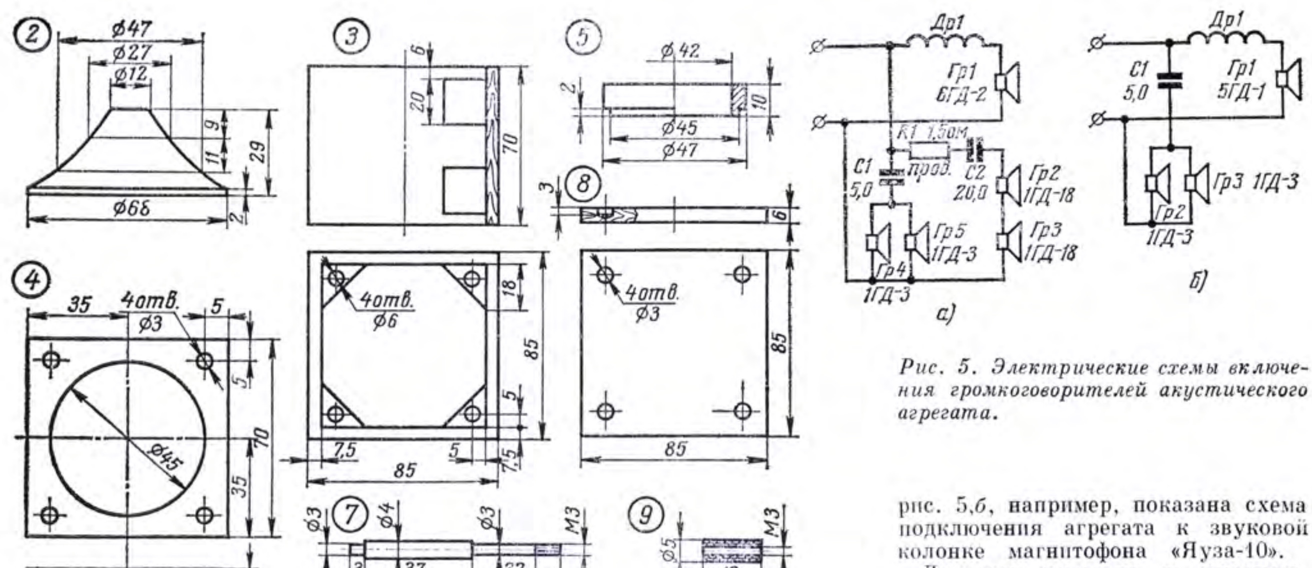


Рис. 4. Эскизы деталей агрегата.

Рис. 5. Электрические схемы включения громкоговорителей акустического агрегата.

держат также основание *8* с приклеенными к нему линзами *2*.

Эскизы деталей агрегата показаны на рис. 4. Корпус *3* и основание *8* фанерованы, можно использовать пластик с рисунком, имитирующим ценные породы дерева. Остальные детали изготовлены из дюралюминия Д16. Наружные поверхности этих деталей отполированы.

Электрическое включение громкоговорителей агрегата определяется параметрами усилителя и низкочастотных громкоговорителей. Для однополосных усилителей с номинальной выходной мощностью 5—10 *вт* можно рекомендовать вариант включения агрегата, показанный на рис. 5, *а*.

Для стереофонических усилителей с одним низкочастотным громкоговорителем схема упрощается. На рис. 5,*б*, например, показана схема подключения агрегата к звуковой колонке магнитофона «Яуза-10».

Дроссели намотаны на пластмассовых каркасах диаметром 25 *мм*. Ширина намотки 30 *мм*. Дроссель *Др1* (рис. 5,*а*) содержит 150, а *Др1* (рис. 5,*б*) — 100 витков провода ПЭВ-2 1,04.

И в заключение хочется предупредить радиолюбителей, что использование описанного акустического агрегата целесообразно только в том случае, если полоса рабочих частот усилителя превышает 8—10 *кгц*. При меньшей полосе его применение становится неоправданным и малоэффективным.

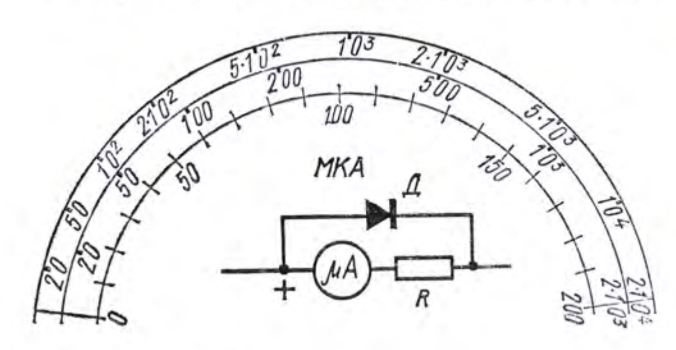
ОБМЕН ОПЫТОМ

ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ШКАЛА

При измерениях токов и напряжений, изменяющихся в широком диапазоне, необходимо иметь индикаторный прибор с логарифмической шкалой. Такой прибор со шкалой близкой к логарифмической может быть сделан, если магнитоэлектрический микроамперметр с добавочным резистором зашунтировать германиевым диодом. Резистор при включенном диоде необходимо подобрать по полному отклонению стрелки прибора.

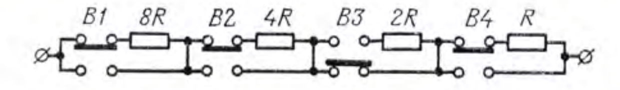
На рисунке изображены шкалы прибора, полученные в результате подбора, и схема прибора. Шкала с полным отклонением стрелки при токе 2 *ма* получена при шунтировании диодом Д9Д микроамперметра с добавочным резистором *R* сопротивлением 1 *ком*. Для получения шкалы на 20 *ма* были использованы диод Д7Ж и резистор 850 *ом*. В обоих случаях микроамперметр имел сопротивление рамки 660 *ом*. Можно применить микроамперметр с другим внутренним сопротивлением, но при том же диоде для получения таких шкал необходимо подобрать добавочное сопротивление так, чтобы общее сопротивление (внутреннее плюс добавочное) было неизменным. Так как даже диоды с одним буквенным индексом отличаются по своим характеристикам, то указанные сопротивления добавочных резисторов являются ориентировочными.

Г. ДАВЫДОВ



МАГАЗИН СОПРОТИВЛЕНИЙ

Магазин сопротивлений очень легко изготовить, используя тумблеры для переключения резисторов. На рисунке изображена схема магазина сопротивлений, с помощью которого перекрывается диапазон сопротивлений от *0* до *15R* с шагом *R*. Знающие переход от десятичной системы счисления к двоичной могут легко получить сопротивление *nR*, если наберут число *n* в двоичной форме при помощи тумблеров: верхнее (по схеме) положение тумблера — *1*, нижнее — *0*. Например, положение тумблеров на схеме соответствует сопротивлению *13R* (*n=13* в десятичной системе, а *1101* — в двоичной).



Увеличив или уменьшив число тумблеров и резисторов, можно получить необходимый диапазон набора сопротивлений.

А. ЛОГИНОВ.

ПОЛЕВОЙ ТРАНЗИСТОР В АВОМЕТРЕ

Инж. С. БИРЮКОВ

Предлагаемый для повторения измерительный прибор обладает большим входным сопротивлением, хорошей чувствительностью и линейностью шкалы омметра. С помощью прибора можно измерять постоянные напряжения от десятков милливольт до 2,5 *кв*, токи от десятых долей наноампера до 500 *мка* и сопротивления от десятых долей *ома* до 10 *Мом* по линейной шкале и сопротивления от 0,2 *Мом* до 10 *Гом* по нелинейной шкале. Входное сопротивление вольтметра на всех пределах — 100 *Мом*, падение напряжения при измерении токов не превышает 2 *мв*. Погрешность измерений — не более 2%. Уход нуля авометра на всех шкалах, кроме шкал 1 *в*, 10 *на* и 10 *ом*, не превышает 2% за первые 10 *мин* работы и 0,5% в течение следующего часа. На шкалах 1 *в*, 10 *на* и 10 *ом* уход нуля в пять раз больше.

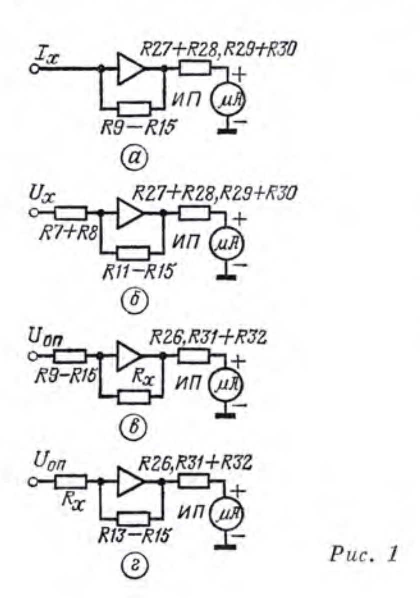


Рис. 1

Авометр собран на полевом транзисторе, микросхеме 1ММ6.0 и трех биполярных транзисторах. Прибор питается от двух батарей 3336Л и двух элементов 332.

Принцип действия авометра основан на следующих свойствах усилителя с большим коэффициентом усиления, охваченного параллельной отрицательной обратной связью по напряжению. Входное сопротивление такого усилителя очень мало, а выходное напряжение определяется произведением входного тока на сопротивление обратной связи.

В режиме измерения тока (рис. 1, *а*) резисторами обратной связи служат резисторы *R9—R15* (в зависимости от диапазона). К выходу усилителя через добавочные резисторы *R27—R30* подключен микроамперметр *ИП*.

При измерении напряжений (рис. 1, *б*) между клеммой U_x и входом усилителя постоянного тока включены добавочные резисторы *R7* и *R8*.

Зависимость выходного напряжения усилителя $U_{вых}$ от входного при наличии добавочных резисторов выражается в общем случае формулой:

$U_{вых} = \frac{U_{вх}}{R_{доб}} \cdot R_{ос}$, где; $U_{вх}$ — измеряемое (U_x) или опорное ($U_{оп}$) напряжения, $R_{доб}$ — добавочный резистор между входом усилителя и точкой подключения входного напряжения, $R_{ос}$ — резистор обратной связи, включенный между выходом и входом усилителя.

Если резистором обратной связи служит резистор неизвестного сопротивления (рис. 1, *в*), то выходное напряжение будет пропорционально сопротивлению резистора. Этот режим используется при измерении сопротивлений по линейной шкале. Вход усилителя через резисторы *R9—R15* подключен к источнику опорного напряжения. При измерении сопротивлений резисторов по нелинейной шкале (рис. 1, *г*) изме-

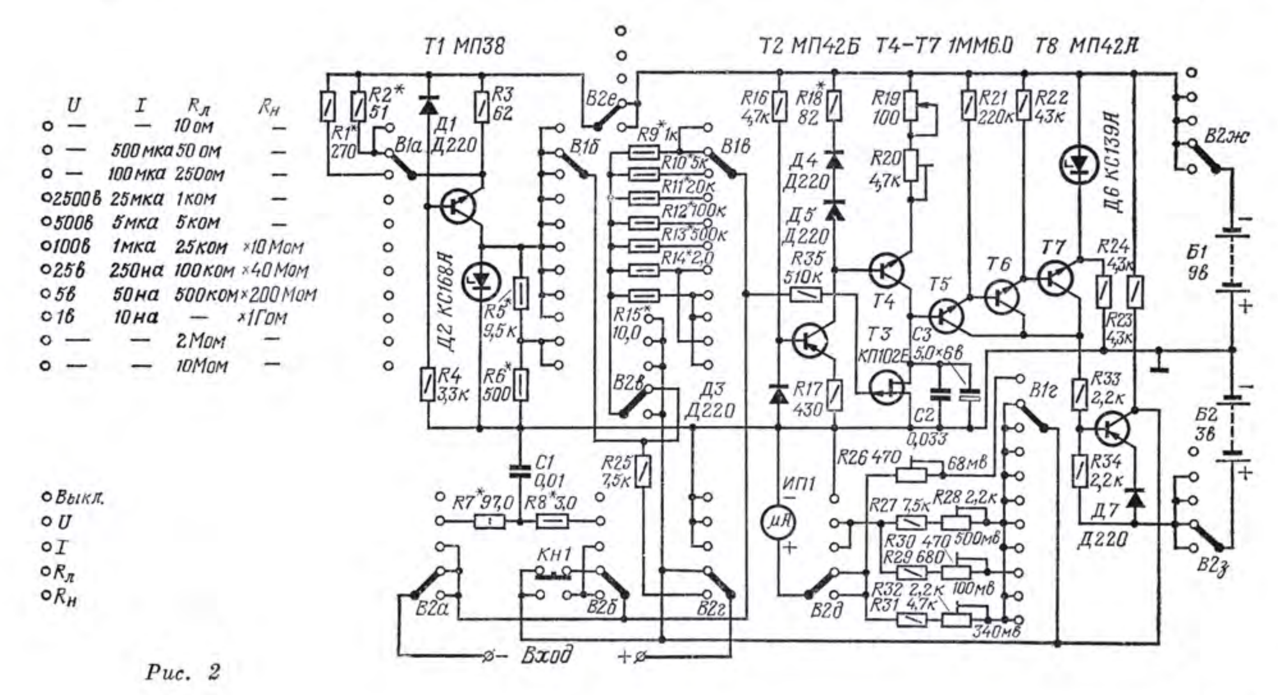


Рис. 2

ряемый резистор и резисторы *R13—R15* меняются местами.

Принципиальная схема авометра приведена на рис. 2. Прибор содержит усилитель постоянного тока на транзисторах *Т3—Т8*, имеющий коэффициент усиления 10 000. Во входном каскаде усилителя применен полевой транзистор *Т3*, нагрузкой которого служит транзистор *Т4* и резисторы *R19* и *R20*. Напряжение на базе транзистора *Т4* стабилизировано с помощью транзистора *Т2* и диодов *Д4* и *Д5*. При изменении температуры изменяется падение напряжения на диодах *Д4* и *Д5*, что вызывает увеличение или уменьшение коллекторного тока транзистора *Т4*, соответствующее увеличению или уменьшению тока стока полевого транзистора *Т3*. Это позволяет получить хорошую температурную стабильность нуля прибора. Для увеличения коэффициента усиления сток транзистора *Т3* подключен к базе составного транзистора *Т5—Т7*. Коллектор транзистора *Т7* через резистор *R33* подключен к базе выходного транзистора *Т8*. Резистор *R35* в цепи затвора полевого транзистора *Т3* служит для его защиты от перегрузок. Резисторы *R19* и *R20* в эмиттерной цепи *Т4* служат для точной и грубой установки нуля соответственно, конденсаторы *С2* и *С3* предотвращают высокочастотную генерацию усилителя.

Источник опорного напряжения собран на транзисторе *Т1* и стабилитроне *Д2*. При использовании отрицательного опорного напряжения, подаваемого на вход усилителя при измерении сопротивлений, на выходе усилителя напряжение должно быть положительным. Это необходимо для обеспечения отрицательной обратной связи. Поэтому для питания выходного каскада усилителя применен дополнительный источник питания напряжением +3 *в*.

Переключения в приборе осуществляют с помощью двух переключателей *В1* (переключатель диапазона измерений) и *В2* (переключатель вида измерений). Кнопка *Кн1* необходима для того, чтобы при отсутствии сопротивления между входными зажимами в режиме измерения сопротивлений по линейной шкале стрелка прибора оставалась на нуле. Во время измерения кнопка должна быть нажата. В других режимах кнопку используют для установки нуля прибора. Резисторы *R1* и *R2* поддерживают постоянным ток через стабилитрон *Д2* при переключении пределов измерения сопротивлений. Конденсатор *С1* уменьшает возможные пульсации измеряемого напряжения, резистор *R25* ограничивает ток источника опорного напряжения при случайном замыкании входных зажимов

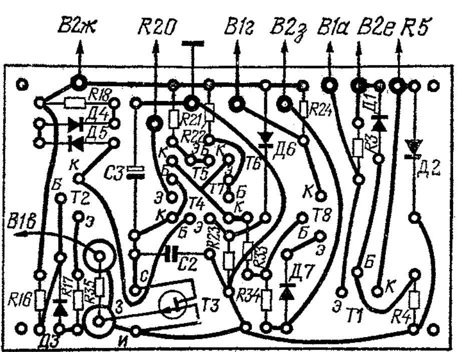


Рис. 3

в режиме измерения сопротивлений по нелинейной шкале.

Конструктивно все детали размещены в металлическом корпусе размерами 200×130×60 *мм*. Батареи *Б1* и *Б2* установлены на плате из стеклотекстолита размерами 90×125 *мм*, укрепленной на зажимах микроамперметра. Детали усилителя и источника опорного напряжения размещены на печатной плате, чертеж которой приведен на рис. 3. Выводы резистора *R35* и затвора транзистора *Т3* подпаяны к монтажным стойкам в стеклянных изоляторах, укрепленным на печатной плате. Остальные детали авометра подпаяны непосредственно к выводам переключателей *В1* и *В2*, которыми служат стандартные галетные переключатели с керамическими платами. Для устранения бросков стрелки при переключении диапазонов необходимо, чтобы плата *В1в* имела широкий переключающий контакт.

В авометре применен микроамперметр типа М1690А на 50 *мка*, но можно применить любой прибор с током полного отклонения до 1 *ма*. Необходимо только подобрать добавочные резисторы *R26—R32* так, чтобы полное отклонение стрелки прибора соответствовало напряжениям, указанным на принципиальной схеме.

В приборе можно применить полевые транзисторы КП102 или КП103 с любым буквенным индексом. Вместо микросхемы 1ММ6.0 можно использовать транзисторы КТ315, КТ312, КТ301, КТ306, КТ316 с любыми буквенными индексами, а в качестве транзисторов *Т1*, *Т2*, *Т8* — любые германиевые маломощные транзисторы. Все транзисторы должны иметь коэффициент передачи тока $B_{ст}$ не менее 40. Диоды Д220 могут быть заменены на Д219А, Д223 или другие маломощные кремниевые диоды, а диод *Д6* — на КС147А. Вместо диода *Д2* можно установить стабилитрон КС156А или, в крайнем случае, Д808 или Д814А. При использовании диода Д814А срок службы батареи *Б1* заметно уменьшится.

Резистор *R19* — проволочный, типа ППЗ. Подстроечные резисторы также желательно применить проволочные. Кнопка *Кн1* — типа КМ1-1.

Постоянные резисторы *R5*, *R6*, *R9—R15* состоят из нескольких резисторов и их сопротивление следует подобрать с точностью не хуже 0,5—1%. Резистор *R7* также составлен из нескольких резисторов меньшего номинала, общее сопротивление их должно быть в пределах 95—99 *Мом*; резистор *R8* подбирают при налаживании прибора так, чтобы сумма сопротивлений резисторов *R7* и *R8* составила бы 100 *Мом*. Резисторы типа КИМ в качестве *R7* применять нельзя из-за их нелинейности.

Налаживание прибора следует начать с установки нуля усилителя, для чего, установив движок резистора *R19* в среднее положение, включить авометр в режим измерения тока с верхним пределом 100 *мка*, и вращая ручку резистора *R20*, установить стрелку на нулевое деление шкалы. Калибровку прибора следует начать после прогрева в течение 10—15 *мин*. Вход прибора подключают в цепь с током 100 *мка*, контролируемым образцовым прибором, и, регулируя резистор *R28*, устанавливают стрелку на крайнее правое деление шкалы. Переключив авометр в режим измерения напряжений со шкалой «5 *в*» и подав на вход напряжение 5 *в*, контролируемое образцовым вольтметром, осуществляют калибровку подбором резистора *R8*. На шкале «1 *в*» прибор калибруют резистором *R30*.

Калибровку авометра в режиме измерения сопротивлений следует начать с подбора резисторов *R1* и *R2*, которые должны обеспечивать увеличение тока, потребляемого прибором от батареи *Б1*, на 1, 2—1,3 *ма* и на 6,5—6,8 *ма* при переключении авометра со шкалы омметра «*5 ком*» на шкалы «*250 ом*» и «*50 ом*» соответственно. Затем, подключив ко входным зажимам образцовый резистор сопротивлением 1, 5 или 25 *ком* и включив соответствующий предел измерений, при нажатой кнопке *Кн1* с помощью резистора *R32* устанавливают стрелку на крайнее правое деление шкалы. На пределе «*10 ом*» прибор калибруют резистором *R26*.

В заключение проверяют температурную стабильность нуля усилителя. Для этого, установив нуль усилителя на шкале «100 *мка*» после прогрева в течение 10—15 *мин*, выключают прибор и помещают его в холодильник. Не менее чем через пять часов, следует снова включить авометр, а еще через 10—15 *мин* вынуть его из холодильника и попытаться только при помощи резистора *R19* установить стрелку прибора на

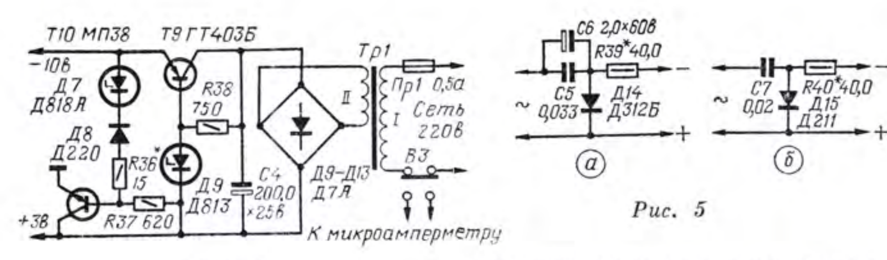


Рис. 4

Рис. 5

нуль. Если это удастся, можно считать термокомпенсацию усилителя нормальной, если же нет, то следует изменить сопротивление резистора *R18*. Если стрелка прибора при охлаждении уходит вправо, то сопротивление следует уменьшить и наоборот. Затем снова повторяют проверку температурного дрейфа нуля, предварительно установив его резистором *R20* при среднем положении движка резистора *R19*.

В режиме измерения сопротивлений по нелинейной шкале авометр не требует налаживания. Дополнительную нелинейную шкалу целесообразно чертить лишь при частом пользовании этим режимом. Ее деления при 50 делениях шкалы микроамперметра рассчитывают по формуле; $N=\frac{50}{R}$, где R — деления нелинейной шкалы омметра, N — деления шкалы микроамперметра, соответствующие делениям нелинейной шкалы.

Авометр можно изготовить с сетевым блоком питания, схема которого приведена на рис. 4. Блок обеспечивает напряжение 10 *в* с точностью не хуже 0,3% при изменении температуры от 15 до 30° С и колебаниях напряжения сети в пределах ±20%, что позволяет исключить источник опорного напряжения на транзисторе *Т1* и диодах *Д1*, *Д2*, стабилизатор тока на транзисторе *Т2* и секции переключателей *В1а*, *В2д*, *В2е*, *В2ж*, *В2з*. Верхний вывод резистора *R5* должен быть подключен непосредственно к выводу —10 *в* источника питания, базу транзистора *Т4* через резистор сопротивлением 8,2 *ком* соединяют с корпусом прибора, резисторы *R26*, *R31*, *R32* следует исключить. Верхний контакт платы *В1г* следует соединить с третьим снизу (по схеме) контактом той же платы, а плюсовой вывод микроамперметра — с точкой соединения резисторов *R27* и *R29*.

Высокую стабильность напряжений блока питания обеспечивает двухкаскадный стабилизатор. Первый каскад представляет собой эмиттерный повторитель на транзисторе *Т9*, напряжение на базе которого стабилизировано стабилитроном *Д9*. Выходное напряжение первого каскада поступает на второй эмиттерный повторитель (*Т10*). Стабилитрон *Д7* и диод *Д8* необходимы соответственно для стабилизации и для компенсации температурного изменения напряжения база — эмиттер транзистора *Т10*. Резистор *R36* служит для точной установки выходного напряжения.

Напряжение +3 *в* образуется как разность выходных напряжений первого и второго каскадов стабилизатора.

При выключении прибора тумблером *В3* выводы микроамперметра соединяются между собой, что предохраняет его от порчи при переноске.

В стабилизаторе в качестве транзистора *Т9* можно применить транзисторы ГТ402, ГТ403, П201—П203, П213—П216 с любыми индексами, в качестве транзистора *Т10* — любой маломощный транзистор, диод *Д9* может быть заменен на Д814Д. В качестве диода *Д7* следует использовать стабилитрон Д818 с любым буквенным индексом и напряжением стабилизации 9,1—9,3 *в*.

Обмотки трансформатора *Тр1* намотаны на сердечнике Ш16×16, первичная обмотка содержит 4400 витков провода ПЭВ-1 0,1, вторичная — 300 витков провода ПЭВ-1 0,2. Можно использовать без перемотки трансформатор ТВК-110-Л2, необходимо лишь собрать пластины сердечника вперекрышку. Габариты прибора при этом несколько увеличатся.

Налаживание сетевого блока питания заключается в точной установке по образцовому вольтметру выходного напряжения 10 *в* при подключенном усилителе авометра, что осуществляется подбором резистора *R36*. В сетевом варианте возможно использование микроамперметра с током полного отклонения до 1 *ма*.

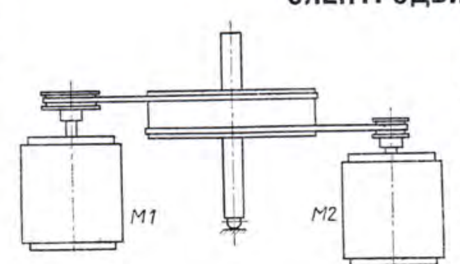
Для расширения возможностей прибора целесообразно дополнить его двумя выносными щупами для измерения переменных напряжений и набором шунтов для расширения диапазона измерения постоянного тока. Авометр со щупом, собранным по схеме рис. 5, *а*, позволяет измерять переменные напряжения до 25 *в* с частотой 20 *гц* — 20 *Мгц*. Погрешность при измерении напряжений свыше 1 *в* не превышает 3% от верхнего предела шкалы. Для измерения напряжений менее 1 *в* необходимо нанести дополнительную нелинейную шкалу или начертить градуировочный график. Для измерения напряжений от 25 *в* до 250 *в* с частотой от 50 *гц* до 10 *кгц* можно использовать щуп, собранный по схеме рис. 5, *б*. В этом случае погрешность также не превышает 3%.

Конденсатор *С5* типа КЛС, *С6* — ЭМ или К53-1 2,0—3,3 *мкф* на рабочее напряжение 30—60 *в*, рабочее напряжение конденсатора *С7* должно быть не менее 400 *в*. Диод *Д14* должен иметь обратный ток не более 1 *мка* при напряжении 5 *в*. Заменить его можно диодами Д9Ж, Д9Л и Д312 с любым буквенным индексом. В качестве *Д15* можно применить диод Д237В, Д217, Д218. Резисторы *R39* и *R40* подбирают при подаче на щупы напряжений 5 *в* и 100 *в* соответственно.

Для измерения постоянных токов свыше 500 *мка* можно использовать микроамперметр авометра с набором шунтов, рассчитанных на токи 2,5 *ма*, 10 *ма*, 50 *ма*, 250 *ма*, 1 *а*. Для коммутации шунтов следует использовать дополнительную плату *В1* и верхнее (по схеме) положение переключателя *В2*. Методика расчета шунтов приведена в журнале «Радио», 1971, № 10.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ВЕДУЩИЙ УЗЕЛ МАГНИТОФОНА С ДВУМЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ



Двухскоростной магнитофон можно получить, если использовать ведущий узел с двумя электродвигателями *М1* и *М2* (см. рисунок). На валу электродвигателя *М1* диаметр насадки рассчитан для скорости 19,05 (9,53) *см/сек*, а на валу *М2* — для 9,53 (4,76) *см/сек*.

Переключение скоростей осуществляют обычным тумблером ВТ3, Т2 или Т3, установленным на верхней плате магнитофона.

В. КОНОНОВ

г. Алма-Ата

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ

Инж. О. КАРУЛИН

Большую помощь при налаживании аппаратуры радиолюбителями может оказать универсальный генератор, схема которого приведена на рис. 1.

Генератор позволяет получить импульсы пилообразного напряжения с амплитудой 30—40 *в*, импульсы положительной и отрицательной полярности с амплитудой 30—40 *в*, длительностью 4—5 *мксек* и длительностью фронта около 25 *нсек*, а также прямоугольные импульсы отрицательной полярности с длительностью фронтов примерно 25 *нсек*, амплитудой *5 в*, спадом плоской вершины импульса 5% и регулируемой длительностью от 2 до 10 *мксек* через 2 *мксек*.

Частоту следования всех импульсов можно изменять плавно от 4 до 20 *кгц*.

В генераторе применены транзисторы в лавинном режиме, о котором неоднократно упоминалось на страницах журнала (см. «Радио», 1967, № 11, 12; 1969 № 5).

Основным узлом генератора импульсов является задающий генератор, выполненный на транзисторе *Т1*. При помощи этого генератора можно получить пилообразное напряжение на выходе *Г* (рис. 2, *а*), импульсы отрицательной полярности на выходе *Б* (рис. 2, *б*) и положительной полярности на выходе *В*. Частота следования импульсов определяется постоянной времени заряда *RC* цепи, состоящей из конденсатора *С1* и последовательно включенных резисторов *R6*, *R7*. Плавную регулировку частоты следования импульсов осуществляют переменным резистором *R7*. Для внешней синхронизации генератора сигнал синхронизации отрицательной полярности подают на вход *А*.

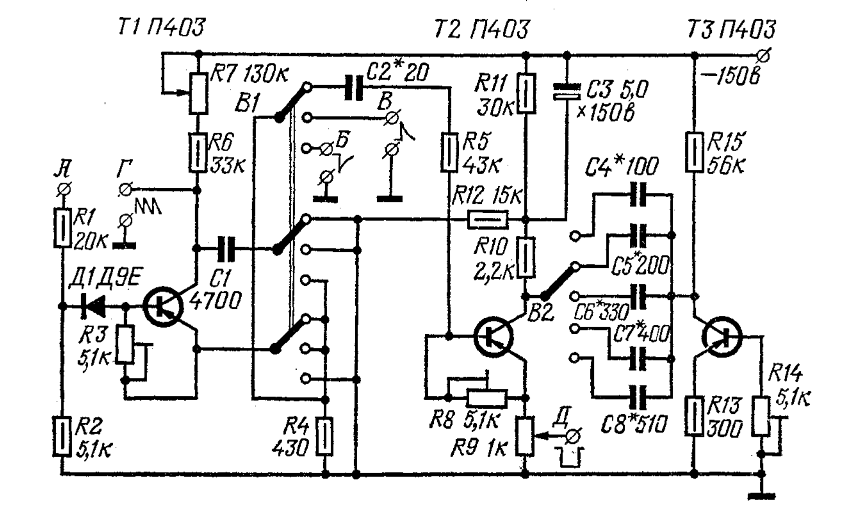


Рис. 1

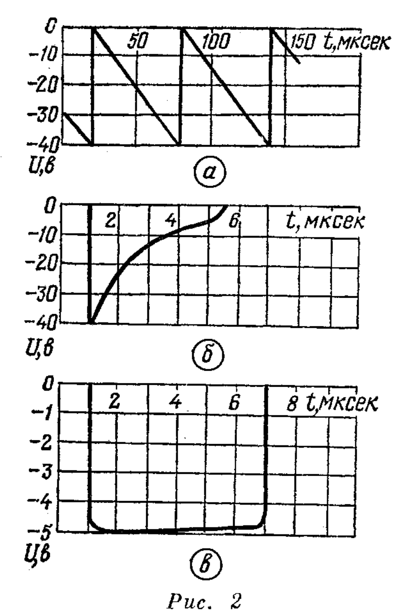


Рис. 2

При положении переключателя *В1*, указанном на схеме, импульс отрицательной полярности от генератора через конденсатор *С2* и резистор *R5* поступает на вход транзистора *Т2*, работающего в режиме ключа. Транзистор *Т2*, закрытый в исходном состоянии, открывается, и на его коллекторе формируется положительный перепад напряжения. Открытое состояние транзистора соответствует формированию плоской вершины прямоугольного импульса отрицательной полярности на выходе *Д* (рис. 2, *в*). Положительный перепад напряжения подают через один из конденсаторов *С4—С8* на коллектор транзистора *Т3*, который является элементом задержки. Транзистор *Т3*, находящийся в режиме лавинного пробоя закроется и один из конденсаторов *С4—С8* заряжается через резистор *R15*. Когда напряжение на коллекторе достигнет примерно 50 *в*, транзистор *Т3* откроется. При этом на коллектор транзистора *Т2* через один из конденсаторов *С4—С8* поступает положительный перепад напряжения, в результате чего транзистор *Т2* возвращается в исходное состояние.

Следует отметить, что генератор рассчитан на работу с высокоомной нагрузкой около 10 *ком* на выходах *Б*, *В* и *Д* и 1 *Мом* на выходе *Г*. При необходимости работы с низкоомной нагрузкой следует применять буферные каскады (например, эмиттерный повторитель).

Генератор питается от стабилизированного источника 150 *в* и потребляет ток 5—10 *ма*.

В генераторе транзисторы П403 можно попробовать заменить на ГТ308. Необходимо отметить, что для выбора экземпляра транзистора, удовлетворительно работающего в лавинном режиме, требуется, как правило, проведение эксперимента.

При налаживании прибора в первую очередь проверяют работу задающего генератора. Для этого подключают вход осциллографа к выходу *Г* и вращением движка подстроечного резистора *R3* добиваются появления на экране пилообразного напряжения. При изменении сопротивления резистора *R7* частота колебаний должна изменяться в необходимых пределах. Затем проверяют наличие импульсов на выходах *Б* и *В*. Режимы работы транзисторов *Т2* и *Т3* подбирают резисторами *R8* и *R14* соответственно. При этом добиваются устойчивого изображения прямоугольного импульса необходимой длительности на экране осциллографа, подключенного к выходу *Д*.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОММЕТРА С ЛИНЕЙНОЙ ШКАЛОЙ

Инж. В. МЕЛЬНИКОВ

В радиолюбительской практике широко распространены омметры позволяющие измерять сопротивления резисторов в пределах от 5—10 *ом* до 0,5—2,0 *Мом*. Эти приборы, как правило, имеют нелинейную шкалу, что снижает точность измерений.

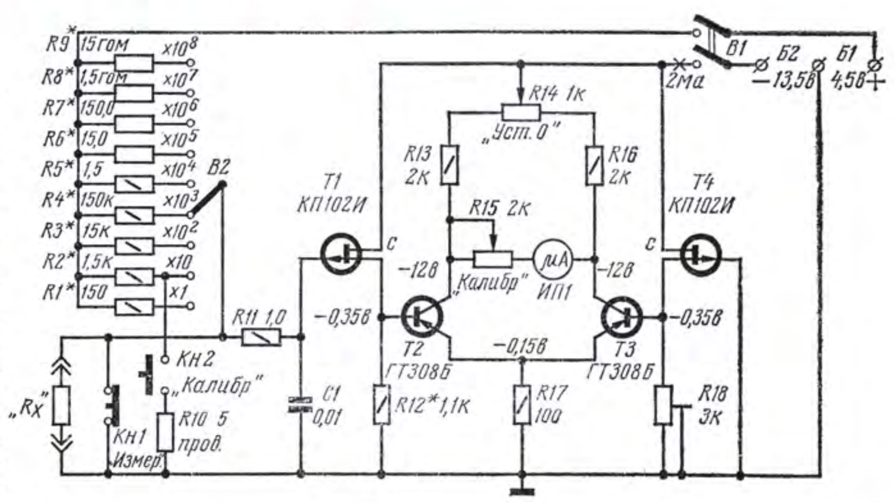
Омметры, использующие принцип измерения вольтметром падения напряжения на измеряемом резисторе при прохождении через него постоянного тока, свободны от этого недостатка. Диапазон измеряемых сопротивлений у них ограничен снизу лишь чувствительностью вольтметра, а сверху — его входным сопротивлением. Вольтметр, отвечающий требованиям высокой чувствительности и большого входного сопротивления, можно собрать, применив полевые транзисторы.

Описание омметра с линейной шкалой, работающего по такому принципу, было опубликовано в журнале («Радио», 1971, № 8). При использовании транзисторов КП102, которые являются наиболее доступными для радиолюбителей, чувствительность этого вольтметра составляет около 0,2—0,3 *в* на всю шкалу прибора, а нелинейность шкалы — около 10%.

В омметре, принципиальная схема которого приведена на рис. 1, для повышения чувствительности на всю шкалу прибора до 0,03 *в* и входного сопротивления его применен дополнительный усилитель постоянного тока на двух транзисторах *Т2* и *Т3*. Это позволило ввести еще один поддиапазон измерения «×*1*» (0,02—1,0 *ом*) и улучшить линейность шкалы. Омметр позволяет измерять сопротивления резисторов от 0,02 *ом* до 100 *Мом* при нелинейности шкалы не превышающей 1%.

Омметр (рис. 1) состоит из двух узлов: узла формирования напряжения на измеряемом резисторе и вольтметра, измеряющего это напряжение.

Узел формирования напряжения собран на резисторах *R1—R10*. Переключателем *В2* производят изменение поддиапазонов измерения переключением резисторов *R1—R9*. При этом изменяется ток через измеряемый резистор R_x. Напряжение от измеряемого резистора через интегрирующую цепочку *R11 C1* поступает на затвор транзистора *Т1* вольтметра. Интегрирующая цепочка устраняет броски стрелки измерительного прибора, а также исключает резкое зашкаливание ее на поддиапазонах «×10^7», «×10^8». Гнезда «R_x», к которым подключают измеряемый резистор, заблокированы кнопкой *Кн1*, что так же устраняет возможность зашкаливания стрелки микроамперметра и облегчает установку нуля шкалы прибора. Резистор *R10* включают кнопкой *Кн2* в положении переключателя *В2* на поддиапазоне измерения «×*10*» для калибровки прибора.



Вольтметр собран на четырех транзисторах *Т1—Т4* по балансной схеме с общим стоком, что позволило получить очень большое входное сопротивление. Измерения осуществляются прибором *ИП1*, который включен в диагональ измерительного моста, собранного на транзисторах *Т2*, *Т3* и резисторах *R13*, *R14*, *R16*. На базе транзистора *Т3* создается эталонное напряжение с помощью транзистора *Т4* и резистора *R18*, который служит для регулировки баланса моста при налаживании омметра. Установку нуля прибора осуществляют резистором *R14*. Резистором *R15* производят калибровку омметра.

Омметр необходимо разместить в металлическом корпусе для экранирования усилителя прибора. Это связано с высокой чувствительностью усилителя. При монтаже прибора во входных цепях следует использовать детали (гнезда «R_x», кнопку *Кн1*, конденсатор *С1*, переключатель *В2*) с хорошим сопротивлением изоляции. При невыполнении этого требования возможно ухудшение линейности омметра на поддиапазонах «×10^7», «×10^8» из-за токов утечки. Поэтому в омметре применен керамический переключатель *В2*, а конденсатор *С1* — типа КЛС. В приборе использованы транзисторы ГТ308Б (*Т2*, *Т3*) с коэффициентом передачи тока $B_{ст}=70$. Транзисторы *Т1*, *Т4* и *Т2*, *Т3* подбирают с идентичными характеристиками. Переменные резисторы — ППЗ-40. Все постоянные резисторы, кроме резисторов *R6—R10*,— МЛТ, резисторы *R6—R9* — КВМ, а *R10* — ПТМН-0,5 с точностью 1%. В омметре использован стрелочный прибор М265 с зеркальной шкалой и пределом измерения 50 *мка*. Возможно использование микроамперметра с пределом измерения 100 *мка*, но линейность шкалы при этом несколько ухудшится (до 4—5%).

Питание прибора производится от четырех батарей 3336Л. Максимальный потребляемый ток от батареи *Б1* не превышает 30 *ма* (на поддиапазоне «×*1*»), а от батареи *Б2*—2 *ма*.

Правильно собранный прибор сразу начинает работать. Для налаживания его следует временно подключить измерительный прибор с пределом измерения 1 *ма*. Затем с помощью резистора *R18* устанавливают стрелку измерительного прибора против нулевого деления шкалы. Это должно произойти примерно в среднем положении движка резистора *R18*. После этого проверяют режимы

транзисторов *T1—T4*. При больших отклонениях от указанных на схеме режимов подбирают сопротивление резистора *R12*. После этого при подключенном микроамперметре с пределом измерения 50 *мка* и среднем положении регуляторов *R14* и *R15* корректируют положение движка резистора *R18*, после чего фиксируют его.

Затем при измерении сопротивлений эталонных резисторов подбирают сопротивление резисторов *R1—R9*. Если прибор показывает меньшее сопротивление, необходимо увеличить сопротивление резистора, соответствующего данному поддиапазону, если большее — уменьшить. При подборе сопротивлений резисторов *R1—R9* нельзя изменять положение движка резистора *R15*, который должен быть установлен в среднее положение. Для облегчения этого процесса резисторы *R1—R9* составлены из двух или трех резисторов меньшего сопротивления.

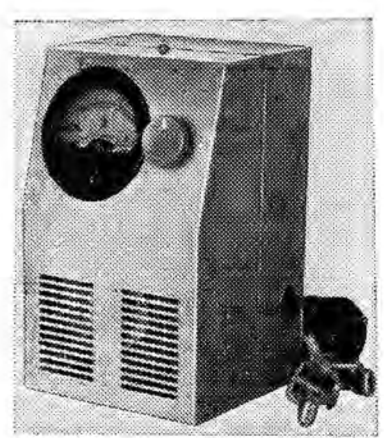
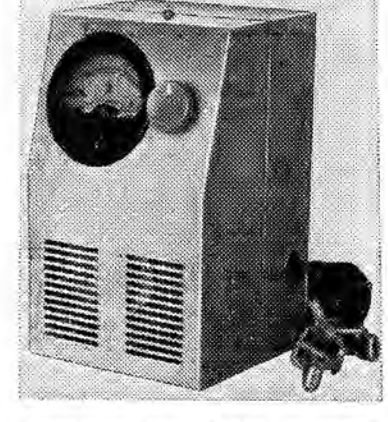
При подготовке к измерениям омметром необходимо, чтобы он прогрелся в течение десяти минут. Затем переводят переключатель *В2* в положение «×*10*». Вращая ручку «*Уст. 0*» (резистор *R14*), устанавливают нуль прибора. Для калибровки шкалы прибора нажимают сначала кнопку «*Калибровка*», потом кнопку «*Измерение*» (при иной последовательности включения произойдет зашкаливание стрелки прибора) и ручкой «*Калибровка*» устанавливают стрелку микроамперметра против среднего деления шкалы прибора (5 *ом*). Отпускают кнопку «*Измерение*», потом — «*Калибровка*». Прибор готов к работе.

Для измерения сопротивления резистора его подключают к гнездам «R_x» при соответствующем положении переключателя *В2* (если сопротивление приблизительно известно) и нажимают кнопку «*Измерение*». При измерении сопротивлений резисторов, номинал которых неизвестен, следует начинать с поддиапазонов с большим множителем.

Не следует длительное время без необходимости оставлять включенным прибор на поддиапазоне «×*1*», так как при этом ток разряда батареи *Б1* максимален.

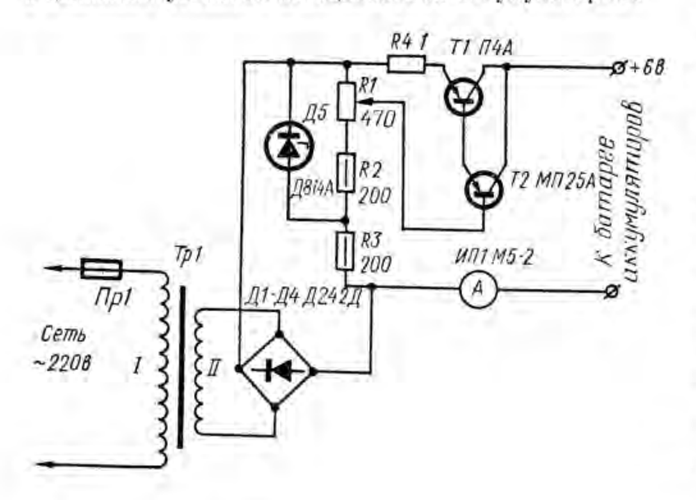
Возможности прибора можно расширить, приспособив его для измерений постоянных напряжений. Для этого достаточно предусмотреть отдельный вход вольтметра и делитель для измерения больших напряжений.

г. Харьков

ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО

Зарядное устройство, внешний вид которого показан в заголовке статьи, обеспечивает стабилизированный ток нагрузки и предназначено для зарядки в домашних условиях мотоциклетных аккумуляторных батарей с номинальным напряжением 6—7 *в*. Ток заряда плавно регулируется в пределах 0—2 *а*. Габариты прибора не превышают 100×165×95 *мм*. Схема устройства приведена на рисунке.



Регулирование зарядного тока производят переменным резистором *R1*. Стабилизатор собран на составном транзисторе *T1 — T2*. Стабилитрон *Д5* фиксирует напряжение между базой и эмиттером составного транзистора, в результате чего транзистор *T1*, соединенный последовательно с нагрузкой, поддерживает практически постоянным ток заряда, независимо от изменения э. д. с. батареи в процессе заряда.

Зарядное устройство представляет собой генератор тока с большим внутренним сопротивлением, поэтому оно не боится коротких замыканий. С резистора *R4* снимается напряжение обратной связи по току, ограничивающее ток через транзистор *T1* при коротком замыкании цепи нагрузки.

Трансформатор *Тр1* выполнен на нормализованном тороидальном магнитопроводе из стали Э-330 типоразмера МТ-40, площадь сечения которого составляет 4,15 $см^2$. Первичная обмотка трансформатора содержит 1360 витков провода ПЭВ-2 0,51, вторичная — 100 витков ПЭВ-2 1,25.

Корпус устройства выполнен из ударопрочного полистирола. Все элементы размещены на алюминиевом шасси, которое является одновременно радиатором для мощного транзистора *T1*. На лицевой панели установлены индикатор тока (*ИП1*) и ручка регулировки (*R1*) зарядного тока. Прибор имеет выходные зажимы типа «крокодил» для подключения к аккумуляторной батарее.

Правильно смонтированное зарядное устройство в регулировке не нуждается.

Прибор испытан в заводских условиях и рекомендован к серийному выпуску.

Инж. В. ПАВЛОВ

г. Выборг

МЕТАЛЛОИСКАТЕЛЬ МИ-2

Инж. Н. БЕЛОГЛАЗОВ,
инж. Ю. АЛЕКСАНДРОВ

В нашей стране разработан и выпускается серийно для применения в народном хозяйстве металлоискатель МИ-2. Внешний вид его показан на 3-й стр. вкладки. Он выполнен на полупроводниковых приборах, питается от двух батарей типа 3336Л и потребляет ток не более 4—6 *ма*. Металлоискатель представляет собой переносный прибор, с помощью которого можно, например, обнаруживать под слоем снега, грунта или асфальта крышки колодцев на глубине до 0,8 *м*.

Принципиальная схема (см. вкладку). Металлоискатель состоит из измерительного генератора, опорного генератора, смесительного каскада, эмиттерного повторителя, триггера Шмитта и головных телефонов.

Поисковая катушка *L1* измерительного генератора в металлоискателе является датчиком, реагирующим на металлические предметы. При приближении ее к такому предмету происходит изменение частоты сигнала генератора. Это вызывает изменение частоты сигнала на выходе смесительного каскада. Так как контур этого каскада настроен на разностную частоту (1 *кгц*) колебаний измерительного и опорного генераторов при отсутствии металлических предметов, то изменение частоты сигнала приведет и к уменьшению амплитуды сигнала на выходе смесителя. В головных телефонах будет прослушиваться тон изменяющейся частоты, спадающий по громкости. Если катушку еще приблизить к металлическому предмету, то напряжение сигнала на выходе смесителя станет меньше порога срабатывания триггера. Триггер не будет переключаться и звук в телефонах исчезнет.

Измерительный генератор собран на транзисторе *T1*, включенном по схеме с общей базой. Он генерирует синусоидальный сигнал с частотой 510 *кгц*. Колебательный контур состоит из поисковой катушки *L1* и конденсаторов *C3*, *C4*. Напряжение обратной связи, необходимое для самовозбуждения, с коллектора транзистора поступает в цепь эмиттера через емкостный делитель *C3*, *C4*.

Опорный генератор выполнен на транзисторе *T6* аналогично измерительному генератору. Колебательный контур генератора состоит из катушки *L3* с латунным сердечником и конденсаторов *C12*, *C13*, *C14*. При перемещении сердечника катушки осуществляется настройка металлоискателя. Колебания с опорного и измерительного генераторов через конденсаторы *C5* и *C11* поступают на вход смесителя.

В контуре *L2 C6* смесителя (на транзисторе *T2*) выделяются колебания разностной частоты.

Эмиттерный повторитель (транзистор *T3*) служит для согласования триггера Шмитта со смесителем.

Триггер Шмитта (транзисторы *T4*, *T5*) представляет собой электронное реле, реагирующее на изменение амплитуды на входе. Режим транзисторов *T4*, *T5* подобран таким образом, чтобы триггер срабатывал при напряжении сигнала на входе больше 0,5 *в*.

Детали. В металлоискателе применены резисторы МЛТ. Конденсаторы *C1*, *C2*, *C8*, *C9*, *C15*, *C16* — КЛС-1; *C5*, *C11*, *C13* — КСО-1; *C3*, *C4*, *C12*, *C14* — КСО-2; *C6* — МБМ; *C7*, *C10* — К50-3. Головные телефоны *Тф1* — ТОН-2.

Поисковая катушка *L1* выполнена в виде кольца диаметром около 300 *мм*. Витки катушки заключены в электростатический экран из дюралюминиевой трубки диаметром 8 *мм* и толщиной стенок 1 *мм*. Для изготовления катушки необходимо сделать жгут из десяти кусков провода ПЭВ-2 0,96 длиной 1250 *мм*. Жгут сначала протаскивают в полихлорвиниловую трубку длиной 1000 *мм*, а затем — в дюралюминиевую длиной 960 *мм*. Дюралюминиевую трубку с находящимися в ней проводами изгибают по шаблону в кольцо. Куски проводов соединяют последовательно, распаивая на колодке, установленной в корпусе блока поиска.

Катушка смесителя *L2* намотана на кольцевом сердечнике из феррита М2000 НМ-А-К38×24×7. Она имеет 200 витков провода ПЭВ-2 0,47 и установлена на печатной плате блока индикации.

Катушка настройки *L3* содержит 135 витков провода ПЭЛШО 0,1 и выполнена так, как показано на рисунке в тексте. Латунный сердечник *3* перемещается с помощью верньерного устройства, которое состоит из регулировочного винта *9*, двух опорных дисков *1* и *2*, ограничивающих перемещение регулировочного винта, пружины *8*, стоек *7*, скрепляющих катушку *4* с опорными дисками и обеспечивающих направленное перемещение сердечника. Каркас катушки изготовлен из эбонита, пружина — из рояльной проволоки, остальные детали — из бронзы. Катушку крепят в блоке индикации скобой *5*, изготовленной из алюминия толщиной 2 *мм*.

Конструкция металлоискателя. Все детали металлоискателя (см. вкладку) размещены в двух блоках: блоке поиска *4* и блоке индикации *12*, соединенных между собой экранированным кабелем *9* через разъем *10*.

Блок поиска и поисковая катушка *1* (*L1*), жестко закреплены на основании *2*. Корпус блока поиска и основание выполнены из дюралюминия. С основанием шарниром *3* связана штанга *11*. Детали измерительного генератора смонтированы на печатной плате блока поиска (см. вкладку). Экран катушки *1* соединен в средней точке через основание *2* с общим проводом, концы экрана изолированы резиновой трубкой (при замыкании концов экрана образуется короткозамкнутый виток и работа металлоискателя будет нарушена).

Корпус блока индикации также изготовлен из дюралюминия. В нем размещены катушка настройки, батареи питания, печатная плата блока индикации. Размещение деталей на печатной плате показано на вкладке.

На корпусе блока индикации расположены тумблер включения питания *6*, ручка настройки *13* и гнезда *7* для подключения головных телефонов *8*. Блок индикации снабжен ремнем *5* для переноса при работе с металлоискателем.

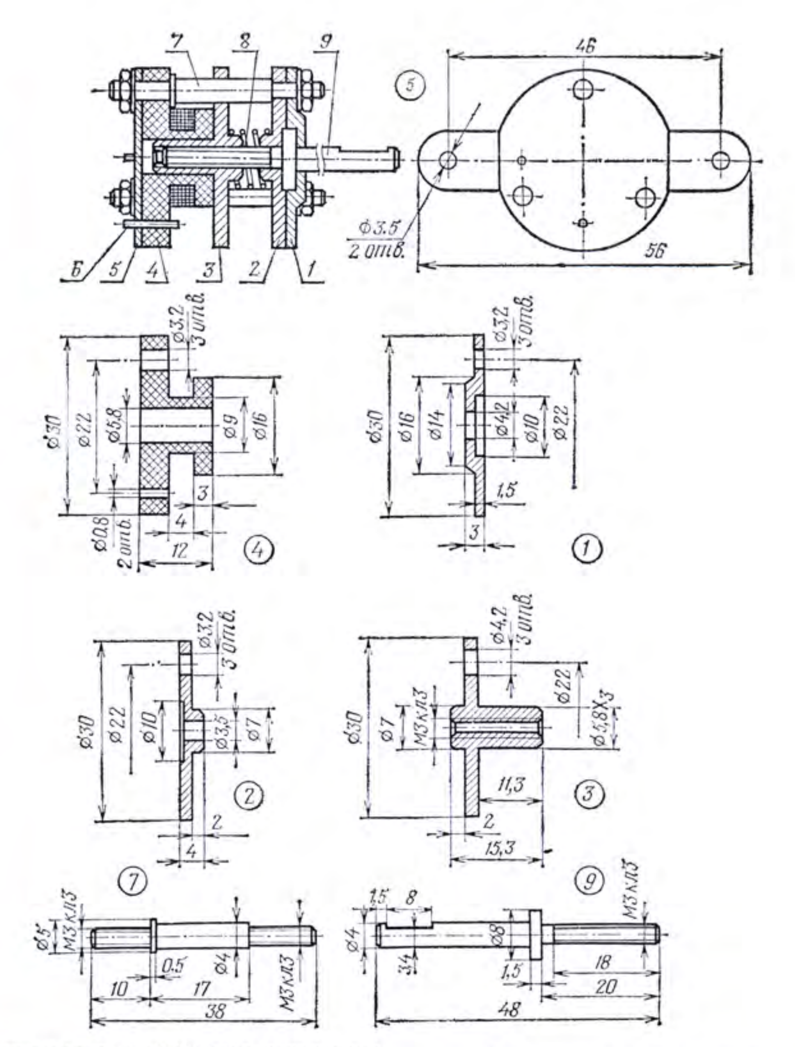
Налаживание металлоискателя заключается в установке порога срабатывания триггера и частоты опорного генератора.

Порог срабатывания триггера подбирают изменением сопротивления резистора *R11*. Для этого от коллектора транзистора *T2* отпаивают вывод конденсатора *C8* и к нему подводят сигнал от звукового генератора напряжением 0,5 *в* с частотой 1000 *гц*. Сопротивление резистора *R11* должно быть таким, чтобы при незначительном уменьшении напря-

У кого сколько стран?

По списку диплома Р-150-С

Позывной	CFM	WKD
UK1AAA	297	299
UK1ABA	262	271
UK6LAZ	254	283
UK9CAE	245	271
UK3AAO	241	263
UK2RAA	225	251
UK4WAB	211	251
UK6AAB	206	248
UK5MAG	177	232
UK2WAF	168	220
UK5RRR	164	183
UK5JAZ	159	207
UK3XAD	155	170
UK0KAA	105	140
UK9OBI	80	150
* * *		
UA3EG	302	304
UA1CK	302	302
UA9VB	300	300
UA4IF	297	303
UA3FG	293	296
UA3CT	291	293
UA3CA	285	296
UO5PK	284	291
UM8FM	269	293
UA3FT	254	260
UT5HP	250	270
UL7NW	245	273
UL7JA	241	271
UV3FD	237	269
UW3IN	226	260
UQ2CC	223	230
UA6NZ	221	238
UA4QM	220	255
UA3FU	217	244
UT5CC	213	226
UW3CX	209	231
UA3BN	208	212
UA3GM	200	211
UA1OE	193	214
UO5RO	192	228
UY5ZM	160	190
UA4WAE	159	192
UV3CE	152	191
UA4AU	151	197
UA9OO	148	210
UA0SH	147	174
UA3GG	143	205
UA3CS	138	187
UW6FZ	131	174
UC2WG	130	167
UB5ZBB	127	167
RA3AAC	125	165
UA1UP	123	141
UA3LAB	120	155
UA1PS	112	145
UA9CAY	109	152
UI8LL	97	167
UY5NA	88	108
UL7GAN	84	124
RA3AAP	80	120
UF6QAC	78	158
UV6AF	77	137
UV9CQ	76	103
UB5VAA	65	104
UC2AAN	52	162



Устройство катушки L3.

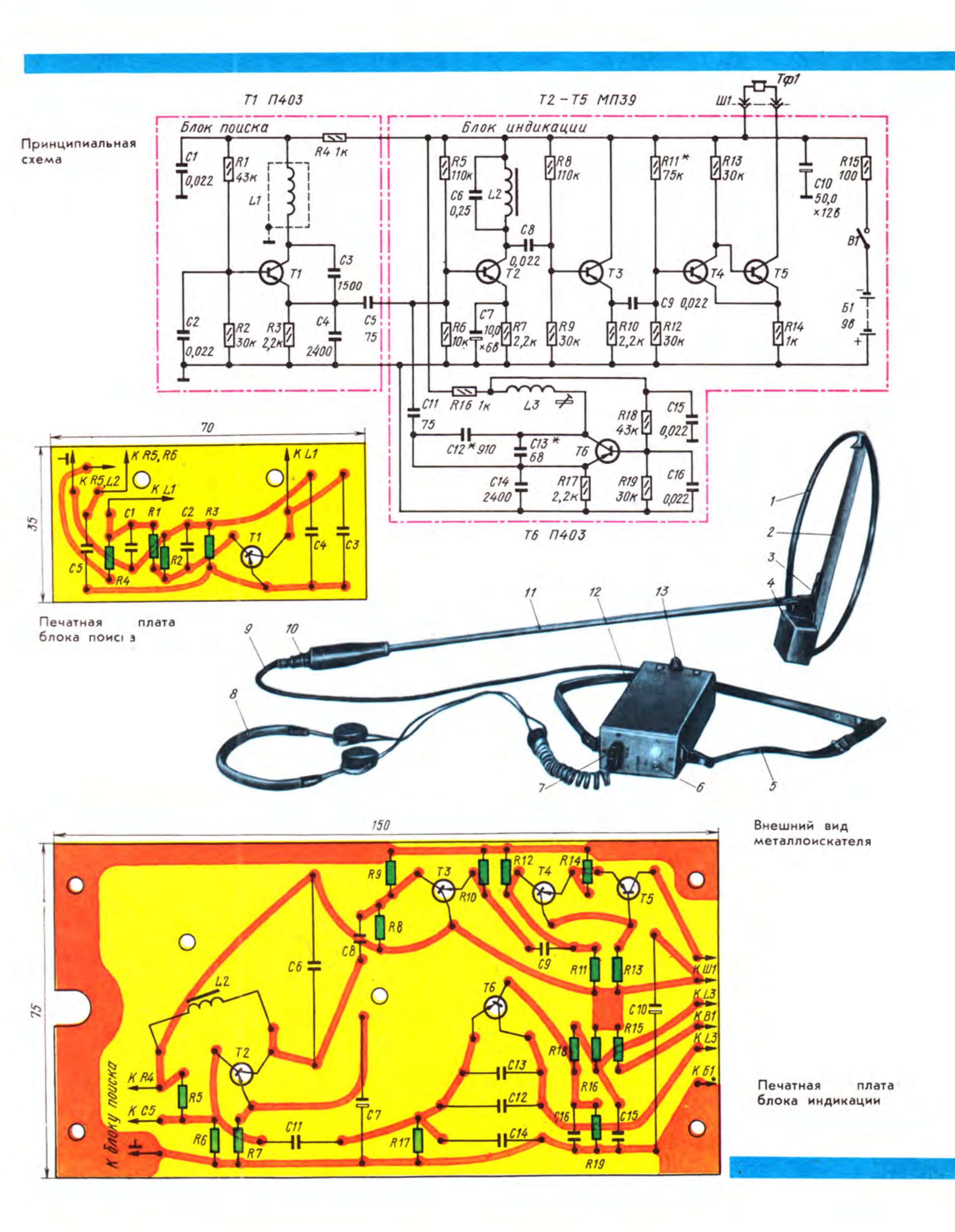
жения сигнала звукового генератора пропадал звук в головных телефонах и ток коллектора транзистора *T5* был равен нулю.

Частоту опорного генератора устанавливают подбором емкостей конденсаторов *C12* (грубо) и *C13* (точно). Для этого сначала определяют частоту измерительного генератора методом биений, используя генератор стандартных сигналов (ГСС) и осциллограф. Это осуществляют при отпаянном выводе конденсатора *C11* от эмиттера транзистора *T6* и удалении катушки *L1* от металлических предметов на расстояние не менее 1,5 *м*. В процессе измерений сигнал от ГСС напряжением 1 *в* подают через конденсатор *C11* на базу транзистора *T2*, а осциллограф подключают к коллектору этого транзистора.

Затем определяют среднюю частоту опорного генератора. Для этого восстанавливают соединения конденсатора *C11*, блок поиска отсоединяют от блока индикации и через конденсатор емкостью 75 *пф* на базу транзистора *T2* подают сигнал напряжением в 1 *в*. Методом биений измеряют частоты опорного генератора при установке ручки настройки в крайние положения. Среднюю частоту опорного генератора определяют как среднее арифметическое измеренных частот. Величину емкостей конденсаторов *C12* и *C13* подбирают так, чтобы средняя частота опорного генератора отличалась от частоты измерительного генератора на 1000 *гц*.

При настроенных генераторах в полностью собранном металлоискателе перемещением сердечника катушки *L3* (ручка настройки) на выходе смесительного каскада устанавливают напряжение сигнала немного более 0,5 *в*. В этом случае триггер Шмитта будет переключаться с частотой поступающего сигнал и в головных телефонах будет слышен звук.

г. Саратов



Принципиальная схема

Печатная плата блока поиска

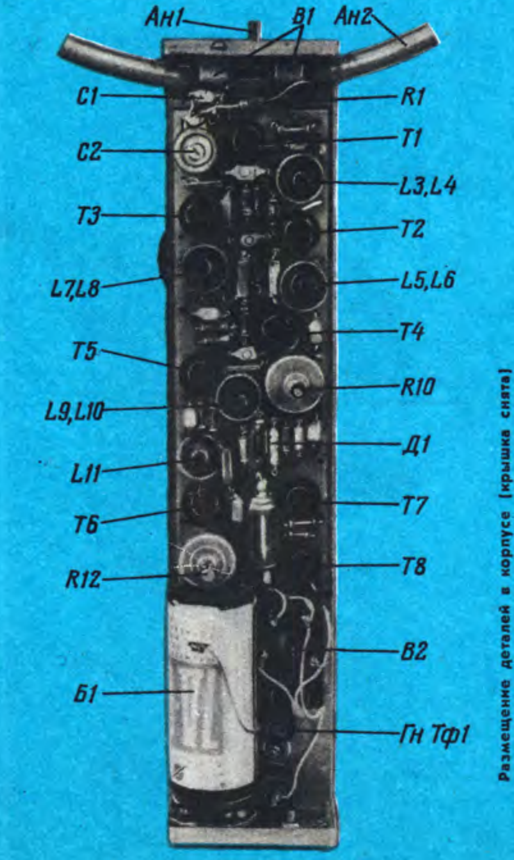
Внешний вид металлоискателя

Печатная плата блока индикации

ПРИЕМНИК ЮНОГО «ЛИСОЛОВА»

А. КУЗНЕЦОВ (UW3RO)





Размещение деталей в корпусе (крышка снята)

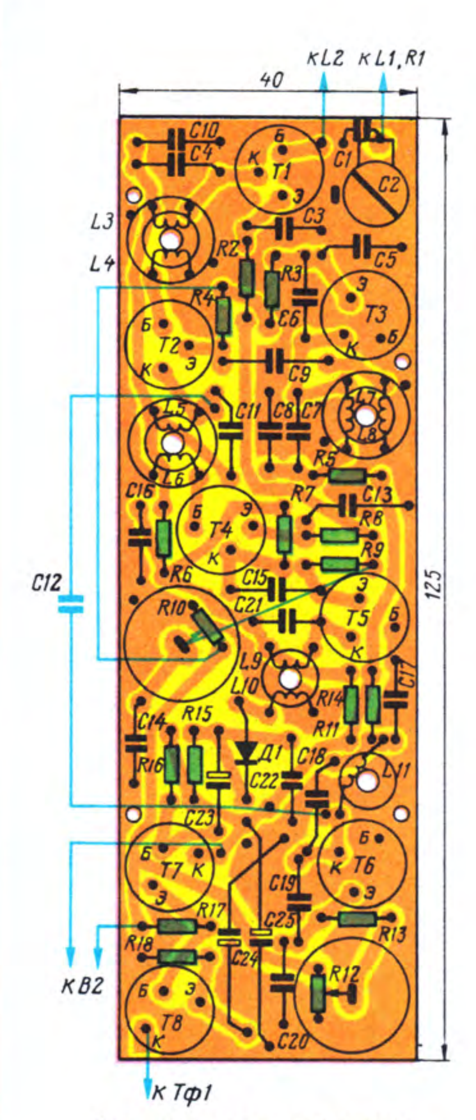
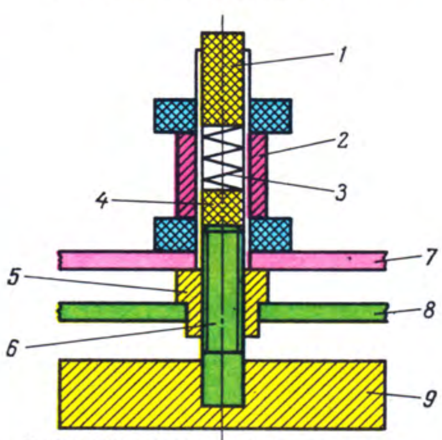


Схема соединения деталей на плате



Конструкция ферровариометра:
1 — подстроечный сердечник; 2 — катушки L 7 и L 8; 3 — пружина; 4 — ферритовый сердечник настройки; 5 — латунная втулка с внутренней резьбой М2,5; 6 — регулировочный винт М2,5; 7 — монтажная плата; 8 — основание корпуса; 9 — ручка настройки.

Описываемый здесь приемник для «охоты на лис» сконструирован активом радиоспортсменов Тамбовской областной станции юных техников под руководством кандидата в мастера спорта А. П. Кузнецова. Ребята, выступавшие с такими приемниками на областных и Всероссийских соревнованиях школьников по радиоспорту, показали неплохие результаты.

Приемник рассчитан на поиск «лис», работающих в диапазоне 3,5 *Мгц* как телефоном, так и телеграфом. Его можно рекомендовать для повторения участникам проводимых в августе нынешнего года Первых Всесоюзных соревнований школьников по радиоспорту (см. статью «Первые школьные» в предыдущем номере «Радио»), а также предшествующих им соревнований в областях, краях, республиках.



ринципиальная схема приемника показана на рис. 1. Это — восьмитранзисторный супергетеродин, рассчитанный на прием как телефонных, так и телеграфных сигналов «лисы», работающей в диапазоне частот 3,5 *Мгц*. Его первый каскад на транзисторе *Т1* является усилителем ВЧ; транзисторы *Т2* и *Т3* образуют преобразователь частоты с отдельным гетеродином (*Т3*), транзисторы *Т4* и *Т5* — усилитель ПЧ, диод *Д1* — детектор, транзисторы *Т7* и *Т8* — двухкаскадный усилитель НЧ.

Каскад на транзисторе *Т6* является вторым гетеродином, обеспечивающим прием немодулированных сигналов. Если «лиса» работает в телефонном режиме, то этот каскад может использоваться как *Q*-умножитель, что повышает чувствительность и избирательность приемника. Промежуточная частота приемника 465 *кгц*.

Питают приемник от аккумуляторной батареи 7Д-0,1 (*Б1*). Потребляемый им ток — около 10 *ма*. Габариты корпуса приемника (без антенн) 210×45×26 *мм*, вес, вместе с источником питания,— 310 *г*.

Отрицательное напряжение смещения на базы транзисторов *Т1*—*Т6* подается от одного элемента батареи *Б1* (сделан отвод), что улучшает стабильность работы приемника в различных температурных условиях и позволяет применять в нем транзисторы с коэффициентом $B_{ст}$ от 20 до 120 без дополнительных регулировок режимов по постоянному току. Уменьшается также число используемых конденсаторов и резисторов. Смещение на базы транзисторов *Т3*, *Т5* и *Т6* подается через «заземленный» проводник, на базы транзисторов *Т1*, *Т2* и *Т4* — через тот же проводник и катушки связи *L2*, *L4* и *L6*. Режим работы транзисторов *Т7* и *Т8* устанавливают подбором резистора *R16*.

Контур рамочной антенны, настроенный на 3,55 *Мгц*, образуют катушки *L1* и конденсаторы *C1* и *C2*. При подключении к нему (выключателем *B1*) штыревой антенны *Ан1* диаграмма направленности антенн принимает вид кардиоиды.

Сигнал «лисы» с контура *L1C1C2* через катушку связи *L2* поступает на вход усилителя ВЧ. Нагрузкой транзистора этого каскада служит контур *L3C4*, настроенный, как и контур рамочной антенны, на частоту 3,55 *Мгц*. Через катушку связи *L4* усиленный сигнал поступает на базу транзистора *Т2* преобразовательного каскада.

Настраиваемый контур гетеродина, включенный в коллекторную цепь транзистора *Т3*, образуют катушка *L7*, индуктивность которой изменяется ферритовым сердечником, и конденсатор *C7*. Создающиеся в нем колебания через катушку связи *L8* и конденсатор *C9* поступают в цепь эмиттера транзистора *Т2*.

Колебания промежуточной частоты выделяются контуром *L5C11* и через катушку связи *L6* подаются на вход усилителя ПЧ, транзисторы *Т4* и *Т5* которого включены по каскодной схеме, а с его выхода — к детектору.

Первый каскад усилителя НЧ, транзистор *Т7* которого включен по схеме эмиттерного повторителя, обладает большим входным сопротивлением, что позволило подключить детектор *Д1* полностью к контуру *L9C21* усилителя ПЧ (число

Рис. 1

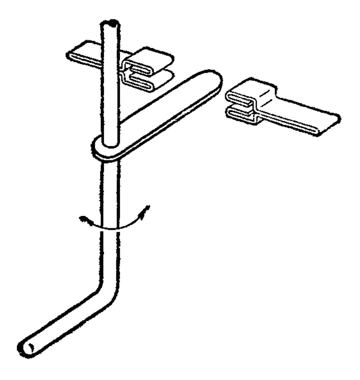


Рис. 2

витков катушек *L9* и *L10* одинаковое). С резистора *R17* низкочастотный сигнал подается непосредственно на базу транзистора *T8* выходного каскада, нагрузкой которого служат низкоомные головные телефоны *Тф1* (можно параллельно соединенные телефоны ТОН-2).

Режим работы каскада на транзисторе *T6* регулируют переменным резистором *R12*. По мере перемещения движка этого резистора вверх (по схеме) коллекторный ток транзистора увеличивается. При этом возрастает добротность контура *L11C18*, включенного в коллекторную цепь транзистора *T6*, и контура *L5C11* в коллекторной цепи транзистора *T2*, что повышает чувствительность и избирательность приемника по тракту ПЧ. Такой режим используют для приема телефонных сигналов «лисы».

Для приема немодулированных телеграфных сигналов коллекторный ток транзистора *T6* увеличивают до возникновения генерации и каскад работает как второй гетеродин. Колебания гетеродина, частотой на 1 *кгц* больше промежуточной, снимаются с контура *L11C18* и через конденсатор *C12* подаются на вход усилителя ПЧ. Биения с частотой 1 *кгц*, создающиеся в результате смешения колебаний промежуточной частоты и частоты второго гетеродина, после детектирования и усиления воспроизводятся телефоном как колебания низкой частоты.

Регулировка усиления приемника осуществляется переменным резистором *R10*, изменяющим ток транзисторов каскадов усиления ВЧ и ПЧ. При такой регулировке чувствительность приемника изменяется более чем в 10000 раз, что позволяет практически вплотную подходить к «лисе» при нормальной слышимости ее сигналов, не боясь перегрузки каскадов приемника.

Конструкция и детали. Конструкция приемника показана на 4-й странице вкладки журнала. Корпус состоит из двух П-образных частей, изготовленных из листового дюралюминия толщиной 1,5 *мм* и соединенных вместе дюралюминиевыми уголками и гайками переменных резисторов *R10* и *R12*. Снизу имеется вырез, через который в приемник помещают аккумуляторную батарею.

Переключатель *B1* самодельный, ножевого типа (рис. 2). Его основой служит велосипедная спица, являющаяся одновременно частью штыревой антенны. При повороте спицы латунный нож, припаянный к ней, замыкается с одним из пружинящих контактов переключателя.

Конструкция и детали переключателя, а также крепление электростатического экрана рамочной антенны на основании корпуса приемника показаны на рис. 3. Роль электростатического экрана *9* выполняет алюминиевая трубка диаметром 8 *мм*, согнутая в незамкнутое кольцо диаметром 200 *мм*. Через овальные отверстия, предназначенные для укла-

Рис. 3

дывания провода катушек *L1* и *L2*, трубка двумя винтами М2,5 прикреплена к корпусу *7*. Этими же винтами с внешней стороны корпуса закреплены изолирующая прокладка *4* и опорная планка *2* штыревой антенны. Нижний загнутый конец *1* спицы, на который надевается отрезок хлорвиниловой трубки, выполняет роль ручки переключателя штыревой антенны. Основания *8* пружинящих контактов, в которые входит нож *3* переключателя, прикреплены к верхней стенке корпуса винтами М2,5. Для прокладки *4*, опорной планки *2* и оснований *8* контактов переключателя можно использовать гетинакс, текстолит, органическое стекло или какой-либо другой изоляционный материал.

В верхней части концы трубки рамочной антенны скреплены двумя изоляционными планками *6* с углублениями по трубке. К ним же с помощью алюминиевой накладки *5* прикреплена штыревая антенна. Вторую велосипедную спицу, удлиняющую штыревую антенну до 57 *см*, соединяют с верхним концом первой спицы с помощью ниппеля.

Катушка *L1* контура рамочной антенны содержит 5 витков провода ЛЭШО 7×0,07, катушка связи *L2* — 1 виток провода ПЭЛШО 0,12.

Монтажная плата приемника выполнена печатным методом из фольгированного гетинакса.

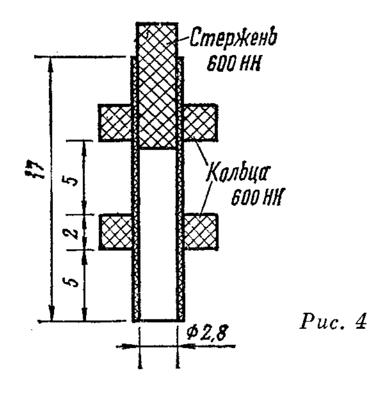


Рис. 4

Катушки *L3* — *L6* и *L9* — *L11* намотаны внавал на бумажных цилиндрических каркасах с приклеенными к ним ферритовыми кольцами марки 600НН (рис. 4 в тексте). Расстояние между кольцами — 5 *мм*. Внутренний диаметр каркасов 2,8 *мм* — по диаметру цилиндрических подстроечных стержней марки 600НН. Нижним концом каркасы вклеивают в отверстия в монтажной плате.

Катушка *L3* содержит 50 витков, *L4* — 5 витков, *L5*, *L9* и *L11* — по 120 витков, *L6* — 15 витков провода ПЭЛШО 0,12 (можно ПЭВ-1 0,1—0,12), *L10* — 120 витков провода ПЭВ-1 0,1. Катушки связи *L4*, *L6* и *L10* наматывают поверх соответствующих им контурных катушек.

Катушка *L7* гетеродинного контура (см. вкладку) представляет собой ферровариометр. Ее каркас такой же, как каркасы других катушек, но с дополнительным подвижным ферритовым сердечником марки 600НН диаметром 2,8 и длиной 4 *мм*. При вращении ручки настройки регулировочный винт, входящий в резьбовое отверстие латунной втулки, запрессованной в отверстие в основании корпуса приемника, перемещает ферритовый сердечник и тем самым изменяет индуктивность катушки. При вывинчивании регулировочного винта сердечник перемещается в обратную сторону пружиной, изготовленной из стальной проволоки диаметром 0,25 *мм*.

Катушка *L7* имеет 45 витков провода ПЭЛШО 0,12, катушка *L8*, намотанная поверх катушки *L7*, — 5 витков такого же провода.

Экранами катушек служат цилиндры диаметром 12 и высотой 13 *мм*, сделанные из листовой меди толщиной 0,5 *мм*. Снизу припаяны проволочные лапки, которыми экраны припаяны к «заземленным» проводникам печатной платы.

В приемнике использованы также следующие детали: постоянные резисторы — типа УЛМ-0,12 и МЛТ-0,25, переменные резисторы *R10* и *R12* — СПО-0,5, постоянные конденсаторы — КЛС, КМ и ЭМ, подстроечный конденсатор *C2* — КПК-М, выключатель питания *B2* — тумблер ТП1-2.

Налаживание. Приступая к проверке приемника, в цепь питания включают миллиамперметр на ток до 50—100 *ма*. Ток, потребляемый приемником от батареи при первом включении, не должен превышать 15—20 *ма*. Если ток значительно больше, то проверяют монтаж, и особенно внимательно — полярность включения электролитических конденсаторов, транзисторов. Рекомендуемые токи коллекторных цепей (указаны на схеме) транзисторов *T1* — *T6* устанавливают подбором эмиттерных резисторов, транзисторов *T7* и *T8* — подбором резистора *R16*.

Приемник можно наладить, не имея специальной измерительной аппаратуры. В этом случае усилитель НЧ проверяют путем подачи на его вход сигнала от звукоснимателя, микрофона или радиотрансляционной сети (через регулируемый делитель напряжения). Параллельно телефонам через конденсатор емкостью 0,05—0,5 *мкф* подключают вольтметр переменного тока и используют его как индикатор выхода. При напряжении 0,5—1 *в* на выходе усилителя не должно быть заметных искажений сигнала.

Усилитель ПЧ и детектор проверяют с помощью промышленного супергетеродина с промежуточной частотой 465 *кгц*. Этот образцовый приемник настраивают на какую-либо радиостанцию и сигнал с выхода его усилителя ПЧ через конденсатор емкостью 500—1000 *пф* подают на эмиттер транзистора *T5* налаживаемого приемника. Сердечником катушки *L9* добиваются наибольшей громкости звука в телефонах и максимальных показаний вольтметра-измерителя выхода. Затем сигнал от промышленного приемника подают на базу транзистора *T4* и таким образом проверяют работу обоих транзисторов усилителя ПЧ и детектора. Далее сигнал от образцового приемника подают на базу транзистора *T2*, катушку *L7* гетеродинного контура временно замыкают проволочной перемычкой и сердечником катушки *L5* настраивают контур *L5C11* на промежуточную частоту.

После этого перемычку, замыкающую катушку *L7*, удаляют, образцовый приемник настраивают на частоту 4 *Мгц* (75 *м*) и используют его как волномер. Налаживаемый приемник располагают от него на расстоянии 30—50 *см*. Ручкой настройки гетеродина сердечник ферровариометра устанавливают в среднее положение и подстроечным сердечником катушки *L7* добиваются приема на образцовый приемник сигнала гетеродина налаживаемого приемника. Этот сигнал, соответствующий частоте гетеродина 4 *Мгц*, прослушивается как негромкое шипение.

Настроив контур гетеродина, положение подстроечного сердечника катушки *L7* жестко фиксируют в каркасе несколькими каплями клея БФ-2.

При настройке усилителя ВЧ и контура магнитной антенны промышленный супергетеродин настраивают на частоту 1300 *кгц* и используют как излучатель второй гармоники его гетеродина (сигнал частотой, близкой 3,55 *Мгц*). Налаживаемым приемником при этом пользуются как волномером.

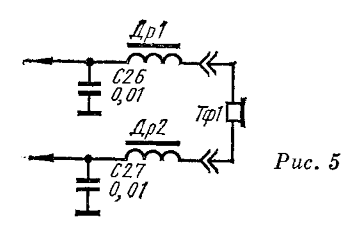


Рис. 5

Проверяя каскад на транзисторе *T6* как второй гетеродин, движок

(Окончание на стр. 54)

ФОТОРЕЛЕ

Продолжаем разговор о «семействе» электронных реле, начатый на предыдущем Практикуме. На этот раз опытным устройством будет фотореле.

Основой этого устройства служит электронное реле, а датчиком управляющих сигналов — прибор, электрические параметры которого изменяются под действием света, например, фотодиод, фотоэлемент, фоторезистор, фототранзистор.

Что представляют собой эти светочувствительные элементы?

Фотодиод — это плоскостной полупроводниковый диод, обратное сопротивление которого при освещении его *p-n* перехода уменьшается. Графическое изображение фотодиода типа ФД-1 и его внешний вид показаны на рис.1, *а*. Диод заключен в корпус с линзой, фокусирующей лучи света на его *p-n* переход.

Сущность действия фотодиода проще всего уяснить путем измерения его обратного сопротивления и обратного тока при различном освещении. Сначала подключите к фотодиоду омметр (рис. 1, *б*), но так, чтобы отрицательный полюс батареи омметра был соединен с анодом, а положительный — с катодом фотодиода. Затемните фотодиод, прикрыв его картоном или темной плотной бумагой. Омметр должен показывать очень большое сопротивление (более 100 *ком*). Осветите фотодиод электролампой мощностью 40—60 *вт* с расстояния 20—30 *см* — омметр покажет в десятки раз меньшее сопротивление. Чем сильнее освещен фотодиод, тем больше будет разница в показаниях омметра.

Теперь подключите к фотодиоду батарею (или блок питания) напряжением 3—6 *в* и миллиамперметр на ток 1—3 *ма* (рис. 1, *в*). С анодом фотодиода должен быть соединен отрицательный, а с катодом — положительный полюсы батареи. Затемняя и освещая фотодиод, следите за показаниями миллиамперметра. Ток через освещенный диод должен быть значительно больше тока затемненного фотодиода.

Проведенные опыты позволяют сделать вывод: при освещении фотодиода его обратное сопротивление уменьшается, а обратный ток увеличивается.

И еще один опыт с фотодиодом. Подключите к нему высокоомный вольтметр, рассчитанный на измерение постоянного напряжения до 1—3 *в*, и осветите электролампой (рис. 1, *г*). Стрелка вольтметра зафиксирует напряжение в несколько долей вольта. Приблизьте фотодиод к лампе — вольтметр покажет еще большее напряжение.

О чем говорит этот опыт? Фотодиод стал преобразователем света в электрический ток — фототок, которым можно управлять электронным реле. Принципиально так действуют фотоэлементы, широко используемые в фотореле промышленного применения.

Фоторезистор — тоже полупроводниковый прибор. Обозначение фоторезисторов на схемах и внешний вид фоторезистора ФС-К1 показаны на рис. 2. Проведите с фоторезистором такие же опыты, как с фотодиодом. Но фоторезистор неполярный прибор, поэтому подключать к нему омметр или источник тока можно в любой полярности.

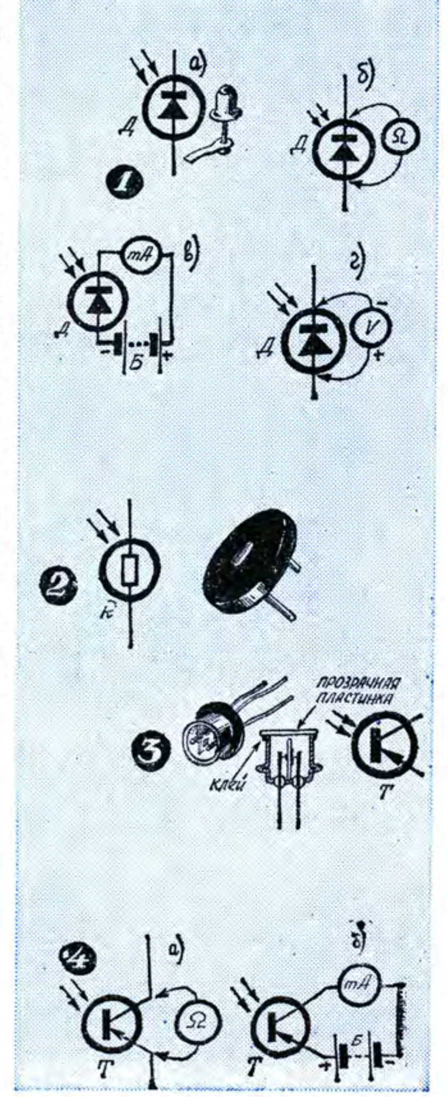
Работа фототранзистора аналогична действию обычного транзистора, но в нем управление коллекторным током осуществляется не электрическим сигналом, а путем освещения базового электрода через отверстие в корпусе. В такой светочувствительный элемент можно превратить любой германиевый низкочастотный или высокочастотный транзистор, например, типов МП39—МП42, П401—П403, что и делают обычно радиолюбители-экспериментаторы.

Для самодельного фототранзистора подберите транзистор со средним коэффициентом $B_{ст}$ (40—60) и возможно малым обратным током коллектора $I_{к0}$ (2—3 *мка*). Спилите лобзиком верхнюю плоскую часть корпуса (рис. 3) и, подув на него, удалите опилки, попавшие на пластинку полупроводника и его выводы. В корпусе высокочастотного транзистора может быть влагопоглотитель, похожий на темный вазелин. Удалять его надо тонкой, как игла, палочкой, к тому же очень осторожно, чтобы не оборвать проволочные волоски, соединяющие электроды транзистора с их выводами. Если транзистор не поврежден, то его основные параметры ($I_{к0}$, $B_{ст}$) не должны измениться.

Отверстие в корпусе следует закрыть пластиной тонкого прозрачного органического стекла и приклеить ее к стенкам корпуса клеем БФ-2. Свободно пропуская свет, она будет защищать электроды прибора от повреждений, пыли и влаги.

Испытайте самодельный фототранзистор. Сначала измерьте омметром (рис. 4, *а*) сопротивление его участка эмиттер — коллектор (щуп положительного зажима омметра должен быть соединен с эмиттером, а щуп отрицательного зажима — с коллектором). Сопротивление затемненного фототранзистора должно быть не менее 20—30 *ком*, а освещенного электролампой мощностью 40—60 *вт* в 10—15 раз меньше. Чем сильнее он освещен, тем меньше его сопротивление.

Подключите к фототранзистору батарею напряжением 3—6 *в* и миллиамперметр (рис. 4, *б*). Миллиамперметр покажет сравнительно небольшой ток. Затемните фототранзистор. Теперь прибор покажет начальный ток коллектора, равный приблизительно произведению обратного тока коллекторного перехода $I_{к0}$ на коэффициент $B_{ст}$ транзистора. Ос-

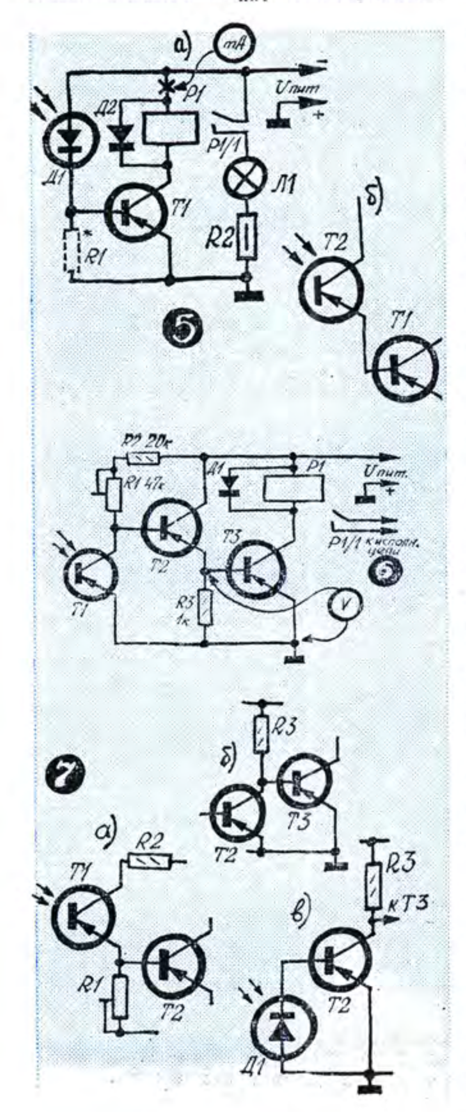


ветите фототранзистор — ток через него резко возрастет, и тем больше, чем сильнее он будет освещен.

В фотореле, к опытам с которым сейчас приступим, можно использовать как фотодиод, так и фоторезистор или фототранзистор. Желательно, однако, испытать работу фотореле с каждым из этих светочувствительных элементов и сделать соответствующие выводы.

Пользуясь схемой, показанной на рис. 5, *а*, смонтируйте на макетной плате или картоне наиболее простой вариант фотореле. В нем роль датчика выполняет фотодиод *Д1*(ФД-1, ФД-2). Транзистор *Т1* (МП39—МП42) и электромагнитное реле *Р1* (РЭС-9, РЭС-10, РКН) образуют знакомое вам электронное реле, а контакты *Р1/1* реле *Р1* и лампа *Л1* — исполнительную цепь.

Напоминаем: напряжение источника питания $U_{пит}$ электронного реле должно быть на 20—30% больше напряжения срабатывания используемого в нем электромагнитного реле. Резистор *R2* ограничивает ток в исполнительной цепи до величины тока накаливания нити лампы *Л1*. Его сопротивление рассчитайте, пользуясь законом Ома. Вообще же исполнительную цепь можно питать от отдельного источника, как это было в реле выдержки времени.



Монтируя фотореле, не ошибитесь в полярности включения фотодиода: его анод должен соединяться с минусом источника питания, а катод с базой транзистора. Ошибка может привести к тепловому пробою эмиттерного перехода транзистора.

В коллекторную цепь транзистора включите миллиамперметр — для контроля за работой электронного реле. О резисторе *R1*, показанном на схеме штриховыми линиями, скажем позже.

Затемните фотодиод и включите питание. Что показывает миллиамперметр? Небольшой ток, явно недостаточный для срабатывания реле. Это ток исходного состояния устройства. Откройте фотодиод и осветите его электролампой с расстояния 1—1,5 *м*. Коллекторный ток увеличился, но реле еще не срабатывает. Приближайте постепенно источник света к фотодиоду. Коллекторный ток станет возрастать. Наконец, реле сработает и своими контактами включит исполнительную цепь.

Затемните фотодиод, поместив между ним и источником света плотную бумагу или картон. Коллекторный ток должен резко уменьшиться, реле отпустить, а исполнительная цепь выключиться. Еще раз осветите и затемните фотодиод — реле опять должно сработать и отпустить.

Повторите эти же опыты, но с фоторезистором и фототранзистором вместо фотодиода. Учтите: коллектор фототранзистора должен быть соединен с минусом питания, а эмиттер — с базой транзистора (рис. 5, *б*). Независимо от того, каким будет датчик, фотореле должно работать, только, возможно, при других расстояниях между ним и источником света.

Как действует такое фотореле в целом? Когда датчик затемнен, его сопротивление относительно большое и ток базовой цепи транзистора, в которую включен датчик, мал. Транзистор в это время закрыт (точнее — почти закрыт). При достаточно сильном освещении сопротивление датчика резко уменьшается, в результате чего ток базовой цепи увеличивается, транзистор открывается, а электромагнитное реле срабатывает. Но как только датчик окажется затемненным, его сопротивление снова увеличится, ток в его цепи уменьшится, а транзистор закроется и обесточит обмотку реле — исполнительная цепь выключится.

Но может наблюдаться такое явление: при освещении датчика электромагнитное реле срабатывает, а при затемнении датчика не отпускает — коллекторный ток оказывается больше тока отпускания реле. Так может случиться, например, когда в качестве датчика фотореле используется самодельный фототранзистор, сопротивление которого меньше обратного сопротивления фотодиода. В таком случае между базой и эмиттером транзистора *Т1* электронного реле надо включить резистор, показанный на рис. 5, *а* штриховыми линиями, который бы шунтировал эмиттерный переход транзистора и тем самым уменьшал ток через него. Его сопротивление может быть в пределах килоома. Опытным путем подберите резистор такого номинала, чтобы при затемненном датчике коллекторный ток транзистора был меньше тока отпускания якоря реле.

Но, к сожалению, чувствительность такого фотореле все же мала. В лучшем случае оно будет надежно работать при освещении его электролампой мощностью 60 *вт* с расстояния 50—60 *см*. Чтобы повысить чувствительность, надо добавить каскад предварительного усиления сигнала датчика.

Схема возможного варианта такого фотореле показана на рис. 6. Фототранзистор *Т1*, выполняющий роль датчика управляющего сигнала, и резисторы *R1* и *R2* образуют делитель, с которого на базу транзистора *Т2* дополнительного каскада подается отрицательное напряжение смещения. При неизменном сопротивлении резисторов *R1* и *R2* напряжение на базе транзистора полностью зависит от состояния фототранзистора. Оно уменьшается, когда фототранзистор освещен, и, наоборот, увеличивается, когда фототранзистор затемнен. Таким образом транзистор *Т2* во время освещения фототранзистора закрывается, при затемнении — открывается.

Транзистор *Т2* включен по схеме с общим коллектором (эмиттерный повторитель). Его нагрузкой служит резистор *R3*, с которым непосредственно соединена база транзистора *Т3* электронного реле. При затемнении фототранзистора, когда транзистор *Т2* открывается и падение напряжения на его нагрузке увеличивается, транзистор *Т3* тоже открывается и электромагнитное реле *Р1* срабатывает. Когда же фототранзистор вновь освещается, то оба транзистора закрываются и исполнительная цепь выключается.

Точно так работает фотореле и в том случае, если его датчиком будет фотодиод или фоторезистор.

Приступая к испытанию этого варианта фотореле, подключите параллельно резистору *R3* высокоомный вольтметр. Движок резистора *R1* поставьте в крайнее верхнее (по схеме) положение. Включите питание и осветите датчик. Вольтметр не должен показывать напряжение более 0,05—0,06 *в*. Теперь медленно перемещайте движок резистора *R1* вниз (по схеме). При каком-то положении движка этого резистора реле сработает. Это произойдет при напряжении на резисторе *R3*, а значит и на базе транзистора *T3*, около 0,3 *в*. Переместите движок резистора *R1* в обратном направлении до такого положения, чтобы реле отпустило. Теперь всякий раз, как только датчик станет затемняться, реле будет срабатывать и включать исполнительную цепь.

Понятно вам теперь, почему резистор *R1* должен быть подстроечным или переменным? Чтобы можно было быстро устанавливать на базе транзистора *T1* начальное напряжение смещения, соответствующее току отпускания электромагнитного реле. А какова роль резистора *R2*? Ограничивать ток во входной цепи фотореле.

Какие эксперименты можно провести с этим вариантом фотореле? Назовем три из них.

Фоторезистор (фотодиод или фототранзистор) и резистор *R1* поменяйте местами (рис. 7, *а*). В этом случае реле должно срабатывать при освещении и отпускать при затемнении датчика. Момент отпускания реле устанавливайте подстроечным резистором *R1*.

Резистор *R3* включите в коллекторную цепь транзистора *T2*, коллектор этого транзистора соедините с базой транзистора *T3*, а эмиттер — с плюсовым проводником питания (рис. 7, *б*). В этом случае оба транзистора будут включены по схеме с общим эмиттером. Реле должно срабатывать при затемнении и отпускать при освещении датчика, то есть так же, как в исходном варианте фотореле.

Не изменяя монтаж транзисторов предыдущего опыта, включите между базой и эмиттером транзистора *T2* фотодиод (рис. 7, *в*). Фотодиод станет работать как фотоэлемент. Пока он затемнен, транзистор *T2* закрыт, так как на его базу не подается смещение. При его освещении на базе транзистора (относительно эмиттера) возникает отрицательное напряжение, в результате чего этот транзистор открывается, транзистор *T3* закрывается, а электромагнитное реле отпускает.

Но, к сожалению, чувствительность фотореле с таким заменителем фотоэлемента невысока, поэтому он требует более сильного источника света или добавления еще одного каскада усиления сигнала.

Где и как можно применить самодельное фотореле? Его можно использовать, например, для автоматического включения и выключения освещения во дворе, тамбуре или лестничной клетке дома. Фотореле можно установить на самоходной игрушке с приводом от маломощного электродвигателя. Тогда включать и выключать питание электродвигателя можно будет на расстоянии — направленным лучом света круглого карманного электрического фонаря.

На следующих Практикумах разговор пойдет о других видах электронных реле. Для одного из них — термореле — потребуется терморезистор сопротивлением 3—5 *ком*.

В. БОРИСОВ

ПРИЕМНИК ЮНОГО „ЛИСОЛОВА“

(Окончание. Начало см. на стр. 49)

переменного резистора *R12* ставят в крайнее верхнее (по схеме) положение и, изменяя индуктивность катушки *L11*, подстроечным сердечником добиваются появления в телефонах свистящего звучания принимаемого сигнала. Если затем движок резистора *R12* перевести в крайнее нижнее (по схеме) положение, чтобы сорвать генерацию, свистящая окраска звука должна исчезнуть.

Проверку этого каскада как *Q*-умножителя производят, принимая телефонный сигнал. Громкость звука в телефонах должна резко возрастать возле самого порога возникновения генерации.

Сопротивление фазирующего резистора *R1* подбирают в полевых условиях, размещая приемник на расстоянии 50—100 *м* от работающей «лисы». Его сопротивление должно быть таково, чтобы сигнал «лисы» со стороны минимума кардиоиды был возможно слабым. На это время резистор полезно заменить переменным, а затем вместо него впаять постоянный резистор подобранного сопротивления.

Какие дополнения или изменения можно внести в приемник?

Последовательно с фазирующим резистором *R1* полезно включить высокочастотный дроссель индуктивностью 150—200 *мкгн*, что несколько улучшит диаграмму направленности антенн. Но в этом случае надо будет заново подобрать резистор *R1*. Для дросселя можно использовать такой же каркас, как для других катушек приемника (рис. 4), намотав на него 150 витков провода ПЭЛШО 0,12. Наилучшей диаграммы направленности добиваются подстроечным сердечником.

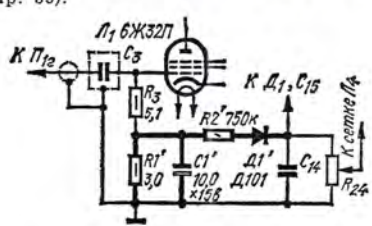
Для предотвращения наводок ВЧ сигнала в проводах телефонов и проникновения его в приемник при ближнем поиске «лисы», последовательно с телефонами желательно включить высокочастотные дроссели индуктивностью 20—50 *мкгн* и заблокировать их на «землю» конденсаторами емкостью 0,01—0,05 *мкф* (см. схему на рис. 5). Для дросселей можно использовать ферритовые кольца марки 600НН с внешним диаметром 8 *мм*, намотав на них по 30 витков провода ПЭЛШО 0,12.

Если приемник предполагается использовать только для «охоты на лис», работающих телефоном, каскад на транзисторе *T6* и конденсатор *C12* можно исключить.

ОБМЕН ОПЫТОМ

АРУЗ в „Ноте“

Несложные изменения в схемах приставок «Нота» и «Нота-М» позволяют ввести в них автоматическую регулировку уровня записи (АРУЗ). На рисунке показана схема первого каскада универсального усилителя этих приставок. Утолщенными линиями изображены вновь вводимые элементы *R1'*, *R2'*, *C1'*, *Д1'* (нумерация остальных деталей дана в соответствии со схемой, опубликованной в «Радио», 1967, № 4, стр. 35).



Работает автоматическая регулировка уровня записи следующим образом. Отрицательное (относительно общего провода) напряжение, снимаемое с переменного резистора *R24* (в приставке он служит для регулировки чувствительности электронносветового индикатора уровня записи), подается через диод *Д1'* и резистор *R2'* в цепь управляющей сетки лампы *Л1*. С увеличением входного сигнала отрицательное напряжение на конденсаторе *C1'* также увеличивается, в результате чего возрастает отрицательное смещение на сетке лампы *Л1* и усиление первого каскада уменьшается. Время заряда конденсатора *C1'* определяется сопротивлением резистора *R2'*, время разряда — сопротивлением резистора *R1'*, током утечки конденсатора *C1'* и обратным током диода *Д1'*.

В устройстве рекомендуется использовать конденсаторы типа ЭТО-1 или К52-2, обладающие малыми токами утечки. Диод Д101 можно заменить любым другим кремниевым точечным диодом.

С. НАЗАРЕНКО

РАЗМЕТОЧНЫЕ РАБОТЫ

Радиолюбителю постоянно приходится изготовлять детали из металла. При этом их качество во многом зависит не только от технологии обработки, но и от правильности и точности разметки заготовки. Даже незначительные ошибки в нанесении разметочных линий часто приводят к непоправимому браку.

Разметка заготовки заключается в переносе с чертежа или образца на поверхность обрабатываемого металла (заготовки) размерных линий. Эти линии указывают границы, до которых с заготовки нужно снять излишки материала (припуск), чтобы получить деталь требуемой формы и размеров. Размерные линии, проведенные при разметке, обычно называют рисками.

При мелкосерийном производстве для разметки применяют весьма точные инструменты и приспособления.

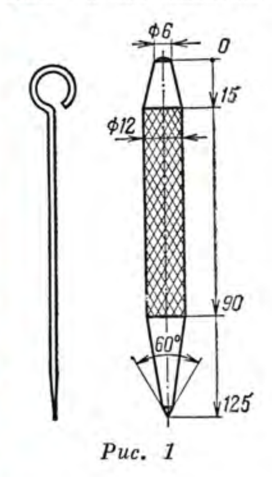


Рис. 1

Радиолюбителю, для этих целей достаточно иметь: две стальных измерительных линейки (длиной 150 и 300 *мм*), чертилку, кернер, небольшой молоток (весом в 100—200 *г*), обычный чертежный циркуль, слесарный угольник и штангенциркуль с глубиномером.

Чертилка (рис. 1) представляет собой отрезок стальной проволоки (сталь У10 или У12) диаметром 3,5—4,5 *мм*. Один конец ее (длиной 20—30 *мм*) закален и остро заточен, а другой — согнут в кольцо диаметром 15—25 *мм*.

Для разметки в трудно доступных местах удобно пользоваться чертилкой, у которой остро заточенный (рабочий) конец отогнут под углом 90°, а средняя часть утолщена и, чтобы рука по ней не скользила, на ней сделана накатка. Удобную чертилку можно сделать из часовой отвертки, в которой рабочая часть заменена отрезком толстой швейной иглы.

Чем острее рабочая часть чертилки, тем тоньше получается разметочная линия, а значит и выше точность разметки. Риску ведут чертилкой только один раз. При повторном проведении трудно попасть точно в то же место и получается несколько параллельных линий. Ошибочную линию закрашивают и только после этого проводят новую.

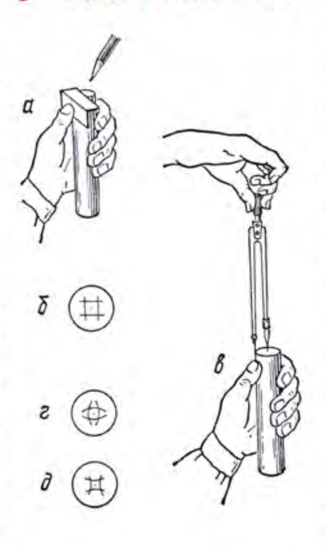
Во время проведения прямых линий чертилка должна быть наклонена в сторону от линейки, так, чтобы заточенный конец чертилки был направлен в угол, образованный линейкой и размечаемой поверхностью. Во время своего движения рабочий конец чертилки все время должен быть прижат к линейке, а последняя к размечаемой детали.

Если на деталь необходимо нанести ряд различных линий (прямые, дуги и закругления), то целесообразно провести сначала линии горизонтальные, затем вертикальные и наклонные и только после этого — дуги, закругления или окружности. Вычерчивание окружностей или закруглений в последнюю очередь дает возможность проконтролировать точность проведения прямых линий: если они нанесены точно, то закругление сомкнет их и сопряжение получится точным.

Стальную чертилку применяют для проведения рисок на заготовках из стали. При разметке на мягких металлах и сплавах, например, на дюралюминии, латуни и др., пользуются хорошо заточенным твердым карандашом (2Т, 3Т).

Кернер (рис. 1) — стержень из инструментальной углеродистой стали (У8—У8А) с закаленым и заточенным под углом 60° острием. Для удобства работы, его средняя часть имеет накатку. При помощи кернера наносят углубления на предварительно размеченных линиях. Это делают для того, чтобы линии были отчетливо видны и не стирались во время механической обработки детали. Кернером намечают и центр отверстия, подлежащего рассверловке.

Для того, чтобы кернение можно было произвести наиболее точно на разметочной линии, нужно кернер сначала наклонить в сторону от себя и заостренный его конец по возможности более точно прижать к намечаемой точке, а затем, не



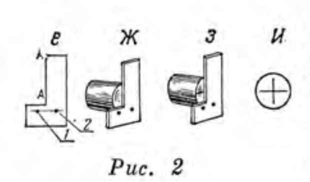


Рис. 2

отрывая его от размечаемой поверхности, выпрямить и нанести легкий удар молотком.

Циркуль используют для разметки окружностей и дуг, нахождения центра круглых деталей, для переноса размеров с измерительных линеек на размечаемую заготовку.

В практике может понадобиться просверлить отверстие вдоль цилиндрической детали по ее центральной оси. Самый простой способ разметки центрового отверстия показан на рис. 2, *а*. Нужно взять небольшой прямоугольный кусок жести и согнуть его под прямым углом так, чтобы ширина одной из сторон (на рис. 2, *а* — верхней) получившегося уголка была приблизительно равна радиусу круглого сечения детали. Уголок прижимают к боковой поверхности размечаемого цилиндра и карандашом или стальной чертилкой проводят на торце детали четыре риски так, чтобы углы между ними были около 90° (рис. 2, *б*). Центр круга лежит внутри небольшого пространства, ограниченного рисками и отметить его кернером можно достаточно точно на глаз.

Выполнить эту работу нетрудно и при помощи циркуля (рис. 2, *в*). Если расстояние между ножками циркуля было установлено несколько больше радиуса детали, риски будут иметь вид, изображенный на рис. 2, *г*; если оно было меньше радиуса детали, риски будут иметь вид показанный на рис. 2, *д*.

Удобнее и точнее намечать центр круглой детали с помощью разметочного угольника (рис. 2, *е*). Штифты 1 и 2 запрессованы в угольник на одинаковых расстояниях от его рабочей кромки *А А*. Наложив такой угольник на торец детали (рис. 2, *ж*), проводят по нему риску. Затем, повернув угольник примерно на 90°, проводят вторую риску (рис. 2, *з*). Пересечение рисок укажет на местоположение центра круглой детали (рис. 2, *и*)

На точность работ оказывает влияние и состояние поверхности размечаемого материала. Ее нужно очистить от грязи, окалины, ржавчины. Удобно это выполнить при помощи стальной щетки.

Чтобы риски, наносимые чертилкой, были четкими, поверхность стальных и чугунных заготовок перед разметкой или окрашивают мелом, или покрывают раствором медного купороса (омедняют).

При окрашивании поверхности, подготовленной для разметки, можно также использовать спиртовой лак или нитролак, хотя это покрытие менее удобно.

Алюминиевые и дюралюминиевые детали окрашивать перед разметкой нет необходимости, так как их можно размечать черным карандашом средней твердости. Применять для этих целей чертилку нельзя, так как при нанесении рисок разрушается защитный слой и создаются условия для появления коррозии.

В некоторых случаях, например, при изготовлении передней панели прибора, необходимо вырезать большое количество различных по диаметру отверстий в листовом металле. Разметка таких деталей требует прочерчивания большого количества вспомогательных осевых линий, которые впоследствии приходится зашлифовывать, затрачивая на это много времени и сил. В таких случаях с успехом можно воспользоваться следующим приемом. Поверхность металлического листа оклеивают бумагой и на ее поверхности острым твердым карандашом и чертежным циркулем производится вся разметка. По этой разметке производят кернение, сверлят отверстия, опиливают края детали. Бумага предохраняет ее лицевую поверхность от повреждений. Впоследствии бумагу смывают теплой водой.

СВЕРХМИНИАТЮРНЫЕ МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИЕ ЛАМПЫ 6С62Н И 6С63Н

В седьмом номере журнала «Радио» за 1965 год была помещена статья В. Колкова и В. Маркова «Приемно-усилительные сверхминиатюрные металлокерамические лампы». В этой статье описаны четыре лампы: 6С51Н, 6С52Н, 6С53Н и 6Э12Н. В настоящее время промышленность освоила еще несколько типов ламп серии Н, в том числе 6С62Н — малошумящий низкочастотный триод и 6С63Н — низковольтный малошумящий высокочастотный триод.

Конструктивно лампы 6С62Н и 6С63Н не отличаются от ламп 6С51Н и 6С52Н. По внешнему виду и цоколевке они также одинаковы (рис. 1), поэтому подробное описание конструкции не приводится. Проволочные выводы электродов ламп удобны для печатного монтажа. Выводы, укороченные до 5 *мм*, могут выполнять роль штырьков для подключения ламп в аппаратуру с помощью специальных ламповых панелей.

Лампа 6С62Н предназначена для входных малошумящих каскадов усилителей различной радиоаппаратуры.

Применение лампы 6С62Н, например, в магнитофонах позволяет значительно улучшить параметры входного каскада и уменьшить уровень его шумов, что в конечном итоге дает возможность существенно повысить качественные характеристики аппарата, упростить схему и конструкцию. Уровень шумов каскада с лампой 6С62Н при простых схемах включения получается не хуже, чем у каскада с лампой 6Ж32П, в конструкции которой приняты меры для снижения уровня шумов. Лампы 6Н1П, 6Н2П, 6Н3П и другие обеспечивают такой же уровень только при питании накала выпрямленным током и тщательной экранировке лампы. С входным каскадом на лампе 6С62Н относительный уровень шумов магнитофона по каналу воспроизведения при сведении к минимуму наводок на головку и монтаж составляет без ленты минус 55—60 *дб*, а при движении ленты — минус 52—55 *дб*.

Конструкция ламп 6С62Н (симметричное расположение электродов, бифилярный подогреватель, металлический баллон и т. д.) обеспечивает снижение уровня всех составляющих шума, кроме одной, обусловленной емкостью подогреватель — управляющая сетка. Эту составляющую можно значительно уменьшить, применив переходной (разделительный) конденсатор большой емкости. Ее можно также скомпенсировать, включив параллельно в цепь накала потенциометр сопротивлением 100—200 *ом* и соединив его среднюю точку с шасси усилителя. Лампа 6С62Н имеет больший срок службы и менее подвержена микрофонному эффекту, чем лампы 6Н1П, 6Н2П и 6Ж32П.

Лампа 6С63Н предназначена для генерирования, преобразования частоты и усиления высокочастотных и низкочастотных колебаний. Ее основное отличие от других ламп этой серии — способность эффективно работать при низком анодном напряжении. Даже при $U_а = 12$ *в* значение крутизны характеристики лампы остается еще достаточно высоким. Лампа 6С63Н находит применение в разнообразной электронной аппаратуре (в измерительной технике, промышленной электронике). Применяя эту лампу, можно, например, построить гетеродин, способный работать на частотах до 800 *Мгц*, резонансный усилительный каскад, устойчиво работающий на частотах до 500 *Мгц*, низкочастотный усилитель с полосой частот 20 *гц* — 20 *кгц* и уровнем собственных шумов около одного микровольта.

Основные электрические характеристики ламп 6С62Н и 6С63Н приведены в табл. 1, а предельно допустимые режимы — в табл. 2.

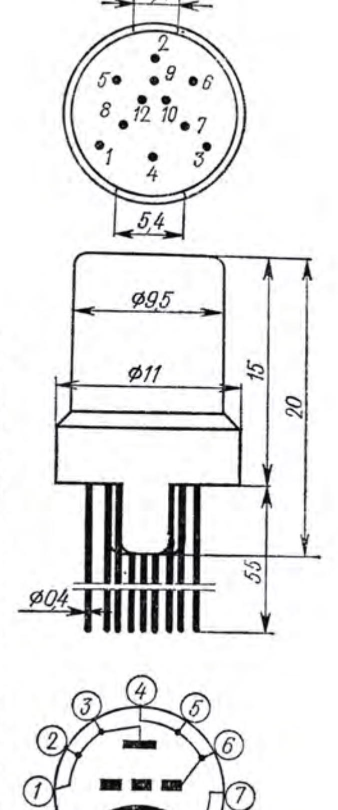


Рис. 1

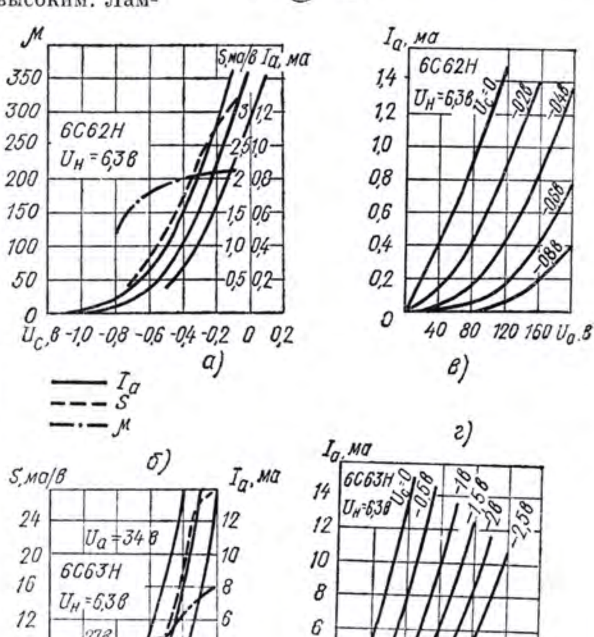


Рис. 2

Таблица 1

Параметры	6С62Н	6С63Н
Напряжение накала, $U_н$, *в*	6,3	6,3
Ток накала, $I_н$, *ма*	135±25	130±20
Напряжение на аноде, $U_а$, *в*	120	27
Ток анода, $I_а$, *ма*	0,25[1]	7±2
Крутизна характеристики, S, *ма/в*	1,2[1]	$8^{+2}_{-1,5}$
Ток сетки (обратный), $I_{со}$, *мка*	⩽0,1[2]	⩽0,1
Ток утечки катод-подогреватель, $I_{кп}$, *мка*	—	<20
Динамический коэффициент усиления, $K_д$	⩾90[3]	—
Напряжение шумов, $U_ш$, *мкв* (эфф)	1,5[4]	0,55—2,7
Входная емкость, $C_{вх}$, *пф*	2,7±0,8	4,2±0,8
Проходная емкость, $C_{пр}$, *пф*	1,3±0,3	2,2
Выходная емкость, $C_{вых}$, *пф*	2,4±0,7	2,3±0,7
Входное сопротивление на f=60 *Мгц*, $R_{вх}$, *ком*	—	⩾10
Эквивалентное сопротивление внутриламповых шумов, $R_{ш.экв}$, *ом*	—	⩽500
Гарантированная долговечность, *час*	2000	2000

Примечание: [1]. При автоматическом смещении за счет сопротивления сеточной цепи $R_с$=1 *Мом*. [2]. При $U_с$=−1,5 *в*, $U_а$=200 *в*, $R_с$=0,5 *Мом*. [3]. При $E_а$=200 *в*, $R_а$=220 *ком*, $R_с$=1 *Мом*, f=1 *кгц*, $U_{вх}$=20±10 *мв*. [4]. При короткозамкнутом входе на частотах 20—20000 *гц*, для 80% ламп; для остальных 20% — $U_ш$=2 *мкв*.

Таблица 2

Параметры	6С62Н	6С63Н
Предельные значения напряжения накала, $U_{н.мин}$—$U_{н.макс}$, *в*	5,7—7,0	5,7—7,0
Максимальное напряжение на аноде, $U_{а.макс}$, *в*	250	100
Максимальное напряжение на аноде закрытой лампы, $U_{а.макс.закр}$, *в*	330	300
Максимальное напряжение на сетке, $U_{с.макс}$, *в*	−55	—
Максимальная мощность рассеяния на аноде, $P_{а.макс}$, *вт*	1,2	1,2
Максимальная мощность рассеяния на сетке, $P_{с.макс}$, *вт*	0,02	0,02
Максимальный ток катода, $I_{к.макс.}$, *ма*	15	15
Наибольшее сопротивление в цепи сетки, $R_{с.макс}$, *Мом*	10	5
Максимальная температура окружающей среды, $t_{окр.ср}$, °С	—	200

Рис. 3

Рис. 4

Рис. 5

Ниже приведены некоторые дополнительные параметры (усредненные значения) лампы 6С63Н, необходимые для расчета различных устройств:

Внутреннее сопротивление (f=1 *кгц*), $r_{вн}$, *ком* 1,8

Статический коэффициент усиления (f=1 *кгц*), 12

Входное сопротивление (f=60 *Мгц*),* $R_{вх}$, *ком* 26

Минимальный коэффициент шума (f=50 *Мгц*), $F_{ш.мин}$, kT_o 1,3

Усредненные анодно-сеточные и анодные характеристики ламп 6С62Н и 6С63Н показаны на рисунках 2,*а*—*г*.

На рис. 3 приведены расчетные значения коэффициента шума в зависимости от частоты. Даны две кривые: при согласовании входной цепи по мощности (сплошной линией) и при согласовании по шумам. График показывает, что при определенной расстройке входной цепи можно получить минимальный коэффициент шума.

Схема малошумящего входного каскада магнитофона приведена на рис. 4. На рис. 5 приведена схема двухкаскадного усилителя ВЧ на лампах 6С63Н, предназначенного для работы на частоте 50 *Мгц* (частота первого телевизионного канала). При $U_а$=27 *в* усилитель имеет коэффициент усиления 28 *дб* при $F_{ш.мин}$=1,3 $кT_0$ (1,15 *дб*) и потребляемой мощности около 2 *вт*.

* При использовании двух выводов катода входное сопротивление на высоких частотах увеличивается в 1,5 раза, при использовании трех выводов — в 2,2 раза.

Справочный листок подготовили М. Антонов, А. Вальков, Н. Телицын

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПАЯЛЬНИК С ДВУХСТУПЕНЧАТЫМ НАГРЕВОМ

Избежать перегрева паяльника пистолетного типа (220 *в*, 50 *вт*) можно, если параллельно выключателю подпаять диод Д226 или Д7Ж. При размыкании контактов выключателя степень нагрева паяльника снижается

Э. СИРВИТИС

г. Рига

UK3R ДЛЯ ВСЕХ НА ПРИЕМЕ...

..de UK0SAA. Во время соревнований CQ WW CONTEST (FONE) 1972 года группа радиолюбителей — UA0TO, UA0TU, UA0SB, UA0SAS, RA0SDT, RA0SBN при содействии ЦРК ССР им. Э. Т. Кренкеля организовала экспедицию в 23 зону. Радиостанция работала из г. Кызыл позывным UK0SAA/p. За время соревнований было проведено 1490 QSO (87 зон, 200 стран).

ЗА РУБЕЖОМ

МАГНИТНЫЙ РЕВЕРБЕРАТОР ДЛЯ ЭЛЕКТРОГИТАРЫ

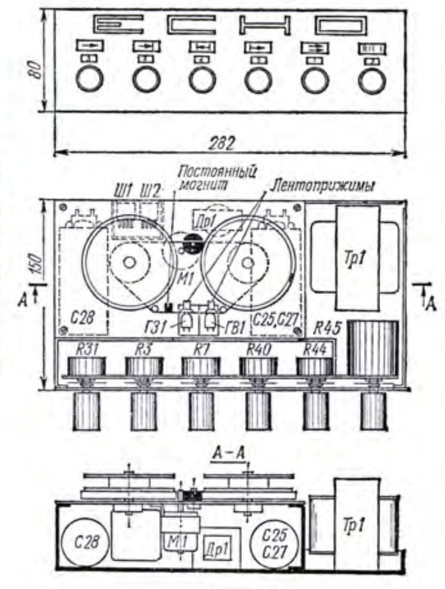


Рис. 2

Ревербератор собран на базе лентопротяжного механизма промышленного батарейного магнитофона, но это не исключает возможности использования и самодельного механизма с регулируемой скоростью магнитной ленты. Такой механизм должен содержать коллекторный электродвигатель, обрезиненный ролик для передачи вращения от вала электродвигателя приемному узлу, две направляющих стойки, записывающую и воспроизводящую магнитные головки и постоянный магнит для стирания записи. Приемный и подающий узлы служат только для протягивания ленты, склеенной в кольцо, поэтому их конструкция может быть предельно простой.

Рис. 1

Принципиальная схема ревербератора показана на рис. 1.

Входной усилитель представляет собой эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе *T1*. Напряжение звуковой частоты на его вход подается от звукоснимателя электрогитары через разъем *Ш1* и конденсатор *C1*. С движка переменного резистора *R3* (он служит для установки оптимального уровня записи) в эмиттерной цепи транзистора *T1* колебания звуковой частоты подаются на базу транзистора *T2*, работающего в первом каскаде усилителя записи. Усиленный транзисторами *T2* и *T3* сигнал поступает на записывающую головку *ГЗ1*. В ревербераторе применено подмагничивание постоянным током, который регулируется переменным резистором *R16*.

Записанный на магнитную ленту сигнал воспроизводится головкой *ГВ1* и поступает на вход усилителя воспроизведения, собранного на транзисторах *T4* и *T5*. Необходимая коррекция частотной характеристики осуществляется двойным Т-мостом (*C12*, *C14*, *R26*, *R25*, *R27*, *C13*), включенным в цепь отрицательной обратной связи, напряжение которой снимается с коллектора транзистора *T5* и подается в цепь эмиттера транзистора *T4*. С выхода усилителя воспроизведения сигнал подается на переменный резистор *R7*, с его движка — снова на вход усилителя записи, усиливается им и записывается на магнитную ленту. Уровень сигнала повторной записи устанавливают переменным резистором *R7*.

Колебания звуковой частоты от звукоснимателя гитары поступают также на вход усилителя, собранного на транзисторах *T6* и *T7*, причем на базу второго из них подается и напряжение звуковой частоты с выхода усилителя воспроизведения, уровень которого регулируют переменным резистором *R40*.

Таким образом на выходе ревербератора кроме сигнала, поступающего непосредственно от звукоснимателя гитары, присутствуют и колебания звуковой частоты из канала записи — воспроизведения. В результате и создается эффект реверберации.

Резистор *R31* служит для установки уровня нереверберированного сигнала на входе усилителя, *R44* — для регулировки уровня суммарного сигнала на выходе.

Время запаздывания сигнала, поступающего из канала записи — воспроизведения зависит от расстояния между головками *ГЗ1* и *ГВ1* (в описываемом устройстве оно равно 20 *мм*), а также от скорости магнитной ленты. В данном ревербераторе время запаздывания регулируют изменением скорости ленты. Для этого в цепь питания электродвигателя *M1* включен переменный резистор *R45*, позволяющий изменять частоту вращения двигателя, а, следовательно, и скорость ленты в пределах от 4 до 20 *см/сек*, что эквивалентно изменению времени запаздывания воспроизведенного сигнала от 0,1 до 0,5 *сек*. При увеличении скорости ленты частота повторных записей увеличивается, что создает оригинальный эффект многократного эха.

Конструкция ревербератора показана на рис. 2. Его шасси изготовлено из листового алюминия. Большинство деталей электрической части ревербератора (в том числе и переменные резисторы *R3*, *R7*, *R31*, *R40*, *R44*, *R45*) смонтировано на печатной плате, закрепленной на передней панели. Для устранения наводок от трансформатора питания плата с деталями помещена в алюминиевый экран, магнитные головки — в стальной экран.

Плата с лентопротяжным механизмом закреплена в задней части шасси.

«Radioamator i Krotkofalowiec Polski», 1972, № 11.

Примечание редакции. В ревербераторе можно использовать транзисторы МП39—МП42 и диоды Д7, Д226 с любым буквенным индексом, универсальные магнитные головки от транзисторных магнитофонов «Комета МГ-206», «Романтик» и т. п. Конденсаторы *C25*, *C28* могут быть на номинальное напряжение 15 *в*, *C27* — на напряжение 25 *в*.

Трансформатор питания можно намотать на сердечнике из пластин Ш20—Ш25, толщина набора 30—40 *мм*. Обмотка *I* должна содержать 965 витков провода ПЭВ-2 0,3, обмотка *II* — 40 витков провода ПЭВ-2 0,7, обмотка *III* — 28 витков провода ПЭВ-2 1,0.

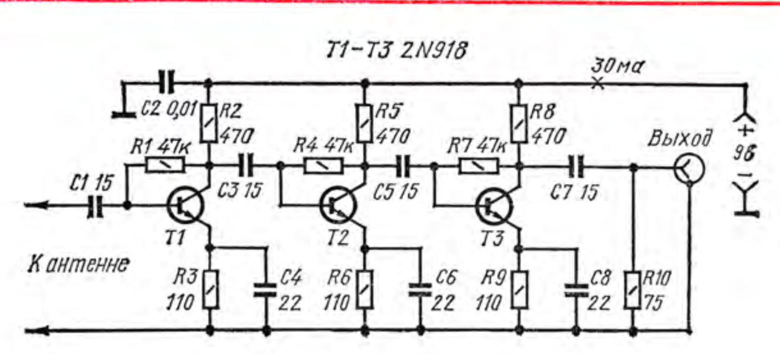
ПРОСТОЙ АНТЕННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

На рис. 1 приведена принципиальная схема простого антенного усилителя, обеспечивающего усиление телевизионного сигнала в среднем на 25 *дб* (в 300 раз) в диапазоне частот 150—210 *Мгц*. Усилитель может работать при напряжении питания 4,5—12 *в*. При напряжении питания 9 *в* усилитель потребляет ток около 30 *ма*.

Входное сопротивление усилителя 75 *ом*.

«Antenna», 1971, декабрь

Примечание редакции. В усилителе можно применить отечественные транзисторы типа ГТ311А или ГТ341А.



ВАРИАНТЫ ТРИГГЕРА ШМИТТА

Триггер с междукаскадной связью с помощью резистора в общей эмиттерной цепи транзисторов (его часто называют триггером Шмитта), как известно, обладает рядом недостатков. К их числу относятся наличие некоторого напряжения на выходе в отсутствие управляющего (входного) напряжения, и значительный «гистерезис», сущность которого состоит в том, что величина управляющего напряжения, при котором возникает скачок напряжения на выходе, отличается по величине от управляющего напряжения, при котором триггер возвращается в исходное состояние.

«Гистерезис» можно свести практически до нуля, если эмиттерный резистор заменить стабилитроном (*Д1* на рис. 1). Очень малый «гистерезис» определяется низким динамическим сопротивлением стабилитрона в его рабочем режиме. Пороговое напряжение срабатывания такого триггера зависит от напряжения стабилизации $U_{ст}$ примененного стабилитрона. При указанных на схеме параметрах элементов в триггере можно применять стабилитроны с $U_{ст}$ от 3,3 до 11 *в*.

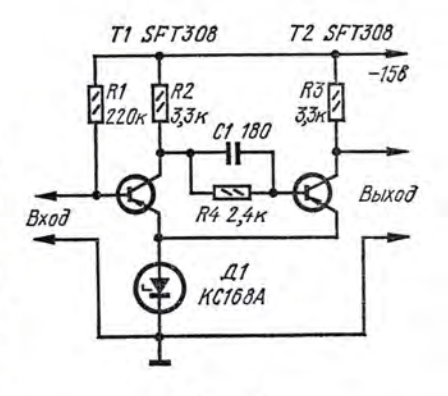


Рис. 1

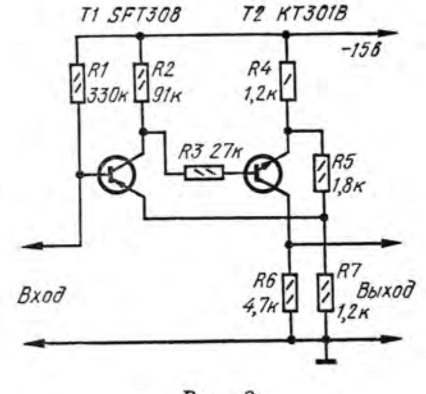


Рис. 2

Триггер выполненный по схеме, представленной на рис. 2, дает возможность иметь практически нулевое выходное напряжение в отсутствие управляющего напряжения на входе. Работает этот триггер следующим образом. С помощью делителя напряжения, образуемого резисторами *R4*, *R5* и *R7*, в отсутствие входного напряжения устанавливаются такие напряжения на эмиттерах, что оба транзистора закрыты. Обозначим напряжение на эмиттере транзистора *T1* в этом состоянии триггера — U_1. Как только входное напряжение превысит величину U_1 возникает лавинный процесс в результате которого оба транзистора открываются. При этом резистор *R6* оказывается подключенным через открытый транзистор *T2* параллельно резисторам *R5* и *R7*, вследствие чего напряжение на эмиттере транзистора *T1* понижается по абсолютной величине до значения U_2. Если входное напряжение уменьшится до значения U_2, триггер возвращается в исходное состояние.

При указанных на схеме параметрах элементов пороговое значение напряжение срабатывания триггера равно — 5 *в*, а гистерезис не превышает 0,4 *в*.

«Радио телевизия електроника», **1971**, № 8.

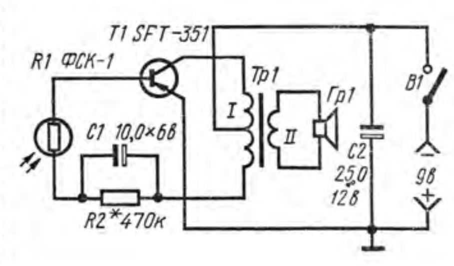
Примечание редакции. В триггере по схеме на рис. 1 в качестве транзистора *T1* и в триггере по рис. 2 в качестве транзисторов *T1* и *T2* можно применить отечественные транзисторы МП41А.

МАЛОГАБАРИТНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ СИГНАЛИЗАТОР

Малогабаритный фотоэлектронный звуковой сигнализатор, схема которого приведена на рисунке, предназначен для подачи звукового сигнала в случае попадания яркого света на его светочувствительный элемент. Основой сигнализатора является автогенератор на транзисторе *T1*, в цепь положительной обратной связи которого включен светочувствительный элемент — фоторезистор *R1*.

Как известно, у фоторезистора в темноте сопротивление велико, а на ярком свете — мало. Поэтому в темноте цепь положительной обратной связи практически разомкнута и генерация отсутствует. При освещении ярким светом фоторезистора *R1* его сопротивление резко уменьшается, цепь положительной обратной связи восстанавливается и возникают низкочастотные колебания. Частота их определяется данными трансформатора и величиной емкости конденсатора *C1*.

Для удобства пользования сигнализатором фоторезистор помещают в цилиндрический корпус диаметром 30 *мм* и длиной 120—150 *мм*. Падающий свет фокусируется на поверхности фоторезистора собирательной линзой, фокусное расстояние которой может быть от 30 до 100 *мм*.

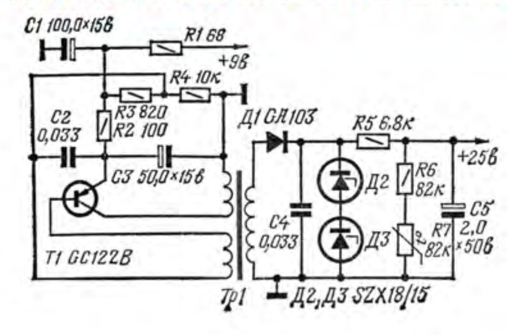


Фоторезистор соединяют с сигнализатором при помощи двухпроводного экранированного кабеля длиной до 6 *м*. Источником питания устройства служат две соединенные последовательно батареи от карманного фонаря. Трансформатор *Тр1* — выходной трансформатор от любого карманного приемника с двухтактным выходным каскадом. Громкоговоритель — динамический, любого типа.

«Радио телевизия електроника», **1972**, № 6.

Примечание редакции. В сигнализаторе можно использовать любой низкочастотный транзистор с $B_{ст}$ в пределах 50—70 и $P_к$=150 — 200 *мвт*; фоторезистор ФСК-1 или ФСК-3; трансформатор *Тр1* — выходной трансформатор от приемника «Селга», «Сокол» или «Альпинист» громкоговоритель *Гр1* — 0,1 ГД-6, 1ГД-18 и др. Налаживание сигнализатора сводится к подбору сопротивления резистора *R2*, при котором возникает устойчивая генерация в условиях требуемой освещенности фоторезистора.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ В ТРАНЗИСТОРНОМ ПРИЕМНИКЕ



Низкие напряжения питания транзисторных приемников затрудняют использование в них варикапов, так как достаточно большие коэффициенты перекрытия по емкости можно получить при изменении напряжений на варикапах в пределах до нескольких десятков вольт.

В переносном транзисторном приемнике «Stern Automatic» с кнопочным управлением (ГДР) эта задача решена введением преобразователя напряжения. Он состоит из блокинг-генератора на низкочастотном транзисторе малой мощности *T1* и выпрямителя на диоде *Д1* (рис. 1). Рабочая частота генератора около 30 *кгц*. Сердечник трансформатора ферритовый, тороидальный. Весь генератор для уменьшения помех радиоприему тщательно экранирован. Развязка по цепям питания осуществляется с помощью цепочки *R1C1*. Выпрямленное напряжение стабилизируется стабилитронами *Д2*, *Д3* и терморезистором *R7*. Получаемое постоянное напряжение 25 *в* поступает на потенциометры, с помощью которых изменяют смещение на варикапах.

«Funkamateur», **1971**, № 12

Примечание редакции. Данные трансформатора в журнале «Funkamateur» не приведены. В преобразователе может быть использован транзистор МП40, диод Д7Б, стабилитроны Д813 или Д814Д, терморезистор ММТ-1.

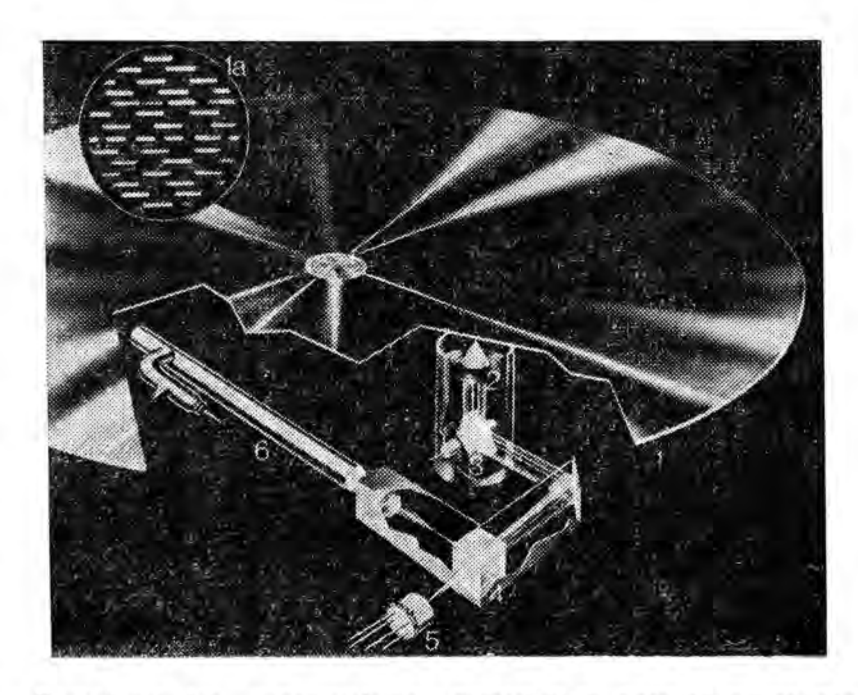
Долгоиграющая видеопластинка

Видеозапись, как способ фиксации и воспроизведения движущегося цветного изображения на магнитном и механическом носителе, до последнего времени применялась лишь в профессиональных студиях и на телевизионных центрах. Но недавно ряд фирм Японии, ФРГ и США («Sony», «Loewe-Opta», «Grundig», «Avco» и др.) выпустили в продажу портативные бытовые видеомагнитофоны, позволяющие вести запись изображения и звука на особую широкую ферромагнитную ленту, как с натуры с помощью миниатюрной телекамеры, так и с телевизора. Последний используется и для воспроизведения видеозаписи. Стоимость таких аппаратов довольно высока (не менее 800 долларов), однако фирмы рассчитывают уменьшить ее путем организации массового производства видеомагнитофонов и выпуска на рынок в большом количестве кассет с разнообразными видеопрограммами для домашнего пользования.

В зарубежной печати сообщалось также о создании других систем «кассетного телевидения», как его стали теперь называть. В частности, фирма «RCA» (США) разработала систему голографической записи изображения и звука на обычной кинопленке с последующей расшифровкой записи с помощью лазерного луча; западногерманская фирма «Teldec» изготовляет видеопластинки, наподобие граммофонных, с записью звука и изображения механическим путем.

Основной проблемой, от решения которой будет зависеть широкое распространение бытовой видеозаписи, является унификация носителей изображения и звука, воспроизводящей аппаратуры, и снижение их себестоимости. По-видимому победа в конкуренции останется за фирмой, которая предложит простую, высококачественную и недорогую систему.

На сегодняшний день наиболее обнадеживающие перспективы имеет видеопластинка. Однако проигрывание видеопластинки, предложенной фирмой «Teldec», продолжается не более 10—12 *мин*, а при записи цветного изображения еще меньше. Техническая мысль инженеров «Teldec» пошла по пути создания видеопроигрывателей, обеспечивающих автоматическую смену пластинок с тем, чтобы «зарядив» в аппарат 10—15 пластинок, можно было просматривать видеопрограммы нормальной продолжительности. Однако проблема непрерывности воспроизведения пока еще не разрешена полностью.



Устройство для воспроизведения долгоиграющих видеопластинок фирмы «Philips».

1 — долгоиграющая видеопластинка; 2 — объектив с устройством автоматической фокусировки светового пучка; 3 — зеркало на шарнире для слежения за дорожкой; 4 — призма, преломляющая световой пучок; 5 — фотодиод; 6 — источник света.

В верхней части рисунка показана форма микроскопических выемок в пластинке — носителей информации.

В сентябре 1972 года голландская фирма «Philips» сообщила, что группой ученых и инженеров фирмы создана и испытана новая система видеозаписи, которая позволяет записывать цветные телепрограммы продолжительностью от 30 до 45 *мин* на одной стороне видеопластинки нового типа, весьма похожей на обычную долгоиграющую грампластинку (диаметр 30 *см*). Для воспроизведения таких долгоиграющих видеозаписей разработано проигрывающее устройство, оснащенное оптической воспроизводящей системой. Это устройство можно подключить к обычному телевизору. Действие устройства для воспроизведения долгоиграющих видеопластинок иллюстрируется приводимым здесь рисунком.

Долгоиграющая видеопластинка изготовляется из материала, подобного винилитовой смоле, применяемой для прессования грампластинки, и имеет такие же размеры. Информация наносится на пластинку по спиралевидной дорожке. Частота вращения пластинки равна 25 *об/сек*, при каждом обороте снимается информация, необходимая для воспроизведения одного полного изображения.

Способ размещения информации на пластинке существенно отличается от звуковой бороздки обычной долгоиграющей грампластинки. «Дорожка» долгоиграющей видеопластинки состоит из цепочки микроскопических продолговатых выемок (показаны в круге *1а*, в верхней части рисунка). Все они имеют одинаковую глубину и ширину; изменяется лишь их длина и расстояние одной выемки от другой. Благодаря этому на пластинке фиксируется вся необходимая информация: яркость, цвет, синхроимпульсы и звук.

Вместо иглы в проигрывателе применен тончайший луч света. Микроскопическое световое пятно постоянно «нацелено» на дорожку с помощью оптико-электронной системы, вследствие чего отпадает надобность в механической направляющей борозде. Воспроизведение изображения можно замедлить и ускорить, его можно воспроизводить в обратном направлении, возможны покадровый просмотр и выборка из программы любой отдельной сцены. Благодаря то-

(Окончание на стр. 63)

Как питать «Усилитель ПЧ с отдельным источником смещения» («Радио», 1967, № 9, стр. 38—39) от одной батареи?

Схема такого блока питания усилителя ПЧ показана на рис. 1. Падение напряжения (1,5 *в*) на стабилитронах *Д1*, *Д2*, вклю-

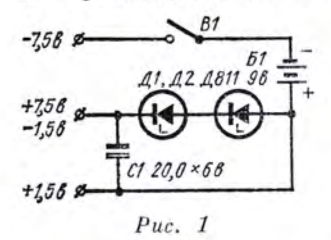


Рис. 1

ченных в прямом направлении, используют для подачи напряжения смещения на транзисторы усилителя.

По каким данным можно собрать дроссель *Др1* для «Коротковолнового конвертера» («Радио», 1971, № 10, стр. 60)?

Дроссель *Др1*, играющий роль нагрузки в коллекторной цепи транзистора *Т1*, можно собрать на карбонильном сердечнике СБ-23-11а. Обмотка дросселя должна содержать 220 витков провода ПЭЛ 0,1.

По какой схеме собрать несложный автомат для выключения освещения в подсобном помещении?

Автоматический выключатель освещения (см. фото на рис. 2) можно собрать по схеме, приведенной на рис. 3. Автомат (рис. 3) отключает питание от осветительных ламп через 3—5 *мин* после их включения.

При нажатии, даже кратковременном, кнопки *Кн1*, от выпрямителя *Д1* поступит питание на обмотку *1—2* реле *Р1* и оно сработает. Замкнувшиеся контакты *Р1/1* блокируют кнопку

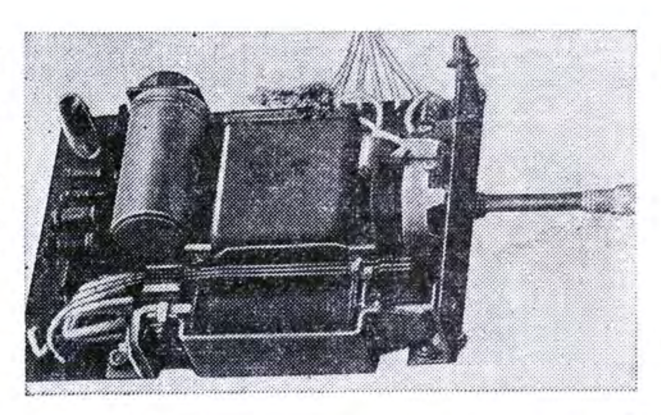
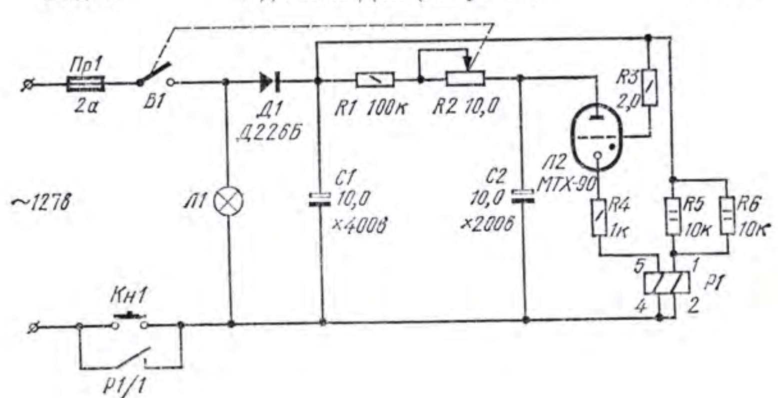


Рис. 2

Кн1, поддерживая цепь питания реле и осветительной лампы *Л1*. Одновременно начинается заряд конденсатора *С2*. Когда напряжение на нем достигнет порога зажигания тиратрона *Л2*, он переходит в проводящее состояние и его сопротивление резко падает. По обмотке *5—4* реле *Р1* во время разряда конденсатора *С2* пройдет ток. Так как обмотка *5—4* реле *Р1* включена навстречу обмотке *1—2*, то результирующий магнитный поток в сердечнике резко уменьшается, реле отпускает, выключая освещение.

Продолжительность включения осветительных ламп зависит от положения

Рис. 3



движка потенциометра *R2*. Реле *Р1* типа РПН. Сопротивление обмотки *1—2* — 1000 *ом*, *4—5*—500 *ом*.

Устройство может работать и от электросети напряжением 220 *в*. В этом случае последовательно с диодом *Д1* включают еще один такой же диод и каждый из них шунтируют резистором сопротивлением 100 *ком*. Сопротивление резистора *R3* увеличивают до 4,3 *Мом*, *R5* и *R6* до 20 *ком*.

Можно ли упростить коммутацию «Двухтонального генератора» («Радио», 1972, № 1, стр. 59)?

Коммутацию двухтонального генератора можно осуществить лишь одним переключателем *В1*, если ввести в цепь питания диоды *Д1* и *Д2* типа Д2Е (см. рис. 4).

В положении *1* устройство выключено, в положении *2* включен генератор, собран-

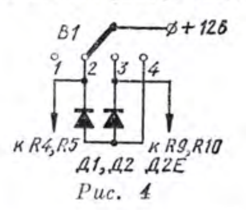


Рис. 4

ный на транзисторе *Т1*, в положении *3* — на транзисторе *Т2* и в положении *4* работают оба генератора.

Можно ли избежать применения полевого транзистора в «Распылителе» для электрогитары» («Радио», 1971, № 7, стр. 59)?

В распылителе для электрогитары полевой транзистор применен для достижения высокого входного сопротивления сум-

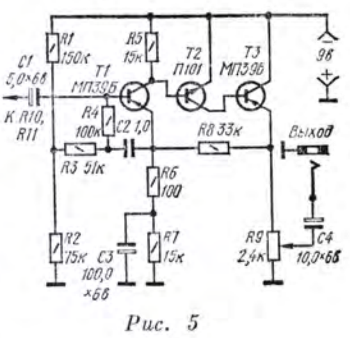


Рис. 5

мирующего усилителя *Т3*, *Т4*. Для этих же целей можно применить усилитель с большим входным сопротивлением (более двух мегом), принципиальная схема которого показана на рис. 5.

Можно ли «Простой умножитель добротности» («Радио», 1970, № 3, стр. 59) подключить к «Трехламповому суперу» («Радио», 1967, № 3, 3-я стр. обложки)?

Простой умножитель добротности можно использовать для совместной работы с «Трехламповым супером». В данном случае входной контур и антенная катушка приемника будут играть роль контура и антенной катушки умножителя добротности.

Верхний, по схеме, вывод конденсатора *С3* умножителя подключают непосредственно к сигнальной сетке лампы *Л1* (6И1П) приемника. Верхний, по схеме умножителя, вывод конденсатора *С1* соединяют с контактом *4* переключателя *П1а* приемника. Емкость конденсатора *С1* умножителя нужно подобрать опытным путем.

Дроссель *Др1* умножителя намотан на каркасе диаметром 3,5 *мм* из органического стекла. Обмотка составлена из трех последовательно соединенных секций содержащих: первая — 10, вторая — 20 и третья — 70 витков провода ПЭЛШО 0,12. Первая секция намотана в один слой, виток к витку. Ширина второй и третьей секций 4 *мм*, намотка внавал. Расстояние между секциями 3 *мм*. Начало первой секции соединяют с анодом лампы умножителя добротности.

Каковы конструктивные данные катушки *L1* в «Генераторе-пробнике» («Радио», 1970, № 1, стр. 60)?

Контурную катушку генератора целесообразно намотать на каркасе карбонильного горшкообразного сердечника СБ-28а и заключить в этот сердечник. Обмотка должна содержать 1400 витков провода ПЭЛ 0,12.

Почему при применении «Высокочастотного генератора для магнитофона» («Радио», 1970, № 1, стр. 48) стирание получается некачественным, при воспроизведении прослушиваются значительные шумы?

Существенным недостатком этого высокочастотного генератора является включение обмотки стирающей головки непосредственно в анодную цепь генераторной лампы. Постоянный анодный ток (в данном случае около 10 *ма*) проходит по обмотке стирающей головки, намагничивает ее сердечник, создает постоянное подмагничивающее поле, в котором и намагничивается лента.

К сожалению, это намагничивание в постоянном поле оказывается неодинаковым на различных участках ленты из-за неоднородности частиц порошка и неравномерного их распределения в рабочем слое, а также из-за неоднородности толщины рабочего слоя. В результате во время воспроизведения будут прослушиваться значительные шумы.

Сердечник стирающей головки, включенной в такой генератор, будучи постоянно намагниченным, явится в магнитофоне (даже в режиме воспроизведения) причиной намагничивания ленты и стальных деталей лентопротяжного механизма, которых касается лента при своем движении. Следствием этого будет повышение шумов и ухудшение качества магнитофильмов.

По этой причине подобный генератор допустимо применять лишь в самых простейших любительских конструкциях магнитофонов.

В промышленных и в бо́льшинстве самодельных магнитофонов размагничивание производят в плавно спадающем переменном поле и в отсутствие постоянных полей. При этом, несмотря на недостатки рабочего слоя ленты, перечисленные выше, достигается достаточно низкий уровень шума, практически близкий к шуму идеально размагниченной ленты.

От какого витка сделан отвод в катушке входного контура синхродина («Радио», 1970, № 2, стр. 60)?

В катушке входного контура отвод сделан от 6-го витка, считая от нижнего, по схеме, вывода.

Какое электромагнитное реле можно применить в триггере противопожарного устройства («Радио», 1970, № 2, стр. 59)?

В устройстве можно использовать реле РЭС-15 (паспорт РС4.591.003), РЭС-9 (паспорт РС4.524.200) или РЭС-6 (паспорт РФО.452.113).

Какой силовой трансформатор можно применить в «Цветомузыкальной приставке» («Радио», 1972, № 4, стр. 60)?

В качестве силового трансформатора *Тр1* можно использовать готовый силовой трансформатор мощностью 60—70 *вт*. Вторичные его обмотки нужно удалить и на их место намотать две, одну проводом ПЭЛ 0,1, подобрав такое число витков, чтобы снимаемое с нее напряжение было 10 *в*, и другую проводом ПЭЛ 0,8 (напряжение этой обмотки 40 *в*).

Силовой трансформатор можно изготовить и самостоятельно. В этом случае необходимо подобрать Ш-образный сердечник с сечением среднего стержня 9 *см*² и площадью окна 8,8—10 *см*². Сетевая обмотка трансформатора должна содержать 1250 витков провода ПЭЛ 0,31 для сети 220 *в* или 725 витков провода ПЭЛ 0,47 для сети 127 *в*. Обмотка напряжением 10 *в* должна иметь 57 витков провода ПЭЛ 0,1, а напряжением 40 *в* — 246 витков ПЭЛ 0,8.

Как избежать отключения телевизора автоматическим выключателем («Радио», 1972, № 11, стр. 47) при кратковременном отсутствии сигнала или при переключении телевизионного канала?

Увеличить время, в течение которого телевизор остается включенным, после прекращения сигнала, можно следующим простым способом. Нужно подключить электролитический конденсатор емкостью 500 *мкф* (с рабочим напряжением 12 *в*) между базой транзистора *Т1* и общей плюсовой шиной автоматического устройства. После введения конденсатора такой емкости телевизор отключается от электросети через 5—15 *сек* после пропадания сигнала на входе телевизора.

Можно ли в «Электронной кукушке» («Радио», 1972, № 3, стр. 59) вместо автотрансформатора использовать выходной трансформатор транзисторного радиоприемника?

Вместо автотрансформатора *Тр1* можно использовать выходной трансформатор практически от любого транзисторного радиоприемника. Обе обмотки (первичную и вторичную) трансформатора нужно соединить последовательно и среднюю их точку подключить к плюсовой шине электронного генератора. Свободный вывод первичной обмотки соединяют с верхним, по схеме, выводом конденсатора *С5*. Свободный вывод вторичной обмотки подключают к коллектору транзистора *Т3*.

Каким образом можно использовать вышедшие из строя тиратроны ТХ3Б и ТХ4Б?

Многие вышедшие из строя тиратроны типа ТХ3Б и ТХ4Б можно использовать вместо неоновых ламп (МН-3, МН-4, МН-5, МН-6, ФН-2, ВМН-1, ВМН-2) в сигнализаторе напряжения 220 или 380 *в* (рис. 6).

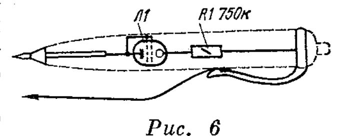


Рис. 6

Один из выводов тиратрона (любой) нужно соединить с резистором *R1*, а три остальные, соединенные вместе,— со щупом индикатора.

Если детали этого устройства смонтировать в корпусе автоматического карандаша, имеющего в средней части корпуса прозрачную вставку, то получается компактный и удобный в обращении индикатор.

Готовятся к выпуску

(см. 4-ю стр. обложки)

Переносный радиоприемник I класса «Рига-104». Рассчитан на прием программ радиовещательных станций с амплитудной модуляцией в диапазонах длинных, средних и коротких волн и с частотной модуляцией в диапазоне УКВ.

Новая схема АРУ обеспечивает высокую помехоустойчивость и глубокую регулировку усиления при сохранении постоянства полосы пропускания выходных цепей приемника. В приемник введен индикатор точной настройки на станцию. Возможна бесшумная настройка путем изменения питающего напряжения каскадов предварительного усиления НЧ. В диапазоне УКВ применена автоматическая подстройка частоты.

Удачно решена задача регулировки полосы пропускания усилителя ПЧ АМ тракта (3 положения) с помощью переключения элементов связи между контурами фильтра сосредоточенной селекции.

В «Риге-104» имеется возможность настройки на одну из трех фиксированных станций в диапазоне УКВ. Элементами перестройки служат варикапные матрицы.

Номинальная выходная мощность усилителя НЧ приемника — 0,8 *вт*, максимальная — 2,5 *вт*. Усилитель имеет плавную регулировку громкости, а также тембра на высших и низших звуковых частотах и может работать на встроенный громкоговоритель 3ГД-32 или на головные телефоны.

В новом радиоприемнике имеются гнезда для подключения внешней и автомобильной антенн, внешнего УКВ диполя сопротивлением 75 *ом*, ЭПУ, магнитофона, внешнего громкоговорителя и головных телефонов.

Питается «Рига-104» от шести элементов 373 или от сети переменного тока через встроенный выпрямитель. Примененная коммутация дает возможность при работе приемника от сети переменного тока производить подзарядку внутренних батарей.

Размеры приемника 389×240×135 *мм*, вес с источниками питания — 6,3 *кг*.

Радиоприемник «Геолог-2». Выполнен на базе серийно выпускаемого радиоприемника «Геолог» и отличается от него использованием трех микросхем серии К237.

Микросхемы работают в каскадах преобразователя частоты, гетеродина, усилителя ПЧ, детектора и предварительного усилителя НЧ. Для обеспечения высокой избирательности по соседнему каналу пьезокерамический фильтр, использовавшийся в серийной модели «Геолог», заменен четырехконтурным ФСС. Для подъема частотной характеристики в области низших звуковых частот на входе усилителя НЧ включен Т-образный фильтр нижних частот. В «Геологе-2», как и в радиоприемнике «Геолог» использован громкоговоритель 1ГД-39. Выходная мощность усилителя НЧ—0,5 *вт*. Питается «Геолог-2» от шести элементов 373. Размеры нового приемника 290×190×90 *мм*, вес 3 *кг*.

Переносный радиоприемник III класса «Спорт-305». По схеме и конструкции аналогичен серийно выпускающемуся приемнику «Спорт-304» и отличается от него новым внешним оформлением и использованием вместо громкоговорителя 0,5 ГД-21 более совершенного — 0,5 ГД-37, что позволило улучшить качество звучания.

Питается «Спорт-305» от шести элементов 373. Размеры его — 288×184×88 *мм*, вес — 1,6 *кг*.

Переносный радиоприемник II класса «Спидола-207» предназначен для приема программ радиовещательных станций с амплитудной модуляцией в диапазонах длинных, средних и коротких волн и с частотной модуляцией в диапазоне УКВ.

Главным отличием «Спидолы-207» от предшествующей модели «ВЭФ-201» является наличие в новом приемнике УКВ тракта и кнопочного переключателя диапазонов. Имеются и другие новинки, направленные на повышение качества приемника и улучшение его эксплуатационных свойств. В усилитель НЧ введен регулятор тембра по низшим звуковым частотам. Снижен уровень нелинейных искажений за счет цепей отрицательных обратных связей, охватывающих отдельные каскады усилителя НЧ. Видоизменена схема подачи напряжения АРУ на базу транзистора первого каскада усилителя ПЧ. В цепь АРУ включен специальный диод, связанный с коллекторной нагрузкой выходного каскада усилителя ПЧ. В блок УКВ введена автоматическая подстройка частоты.

Контроль за настройкой приемника на станцию осуществляется с помощью стрелочного индикатора настройки, включенного в эмиттерную цепь транзистора регулируемого каскада усилителя ПЧ.

Акустическая система приемника состоит из громкоговорителя 1ГД-4А, установленного на фронтальной панели корпуса.

Питается «Спидола-207» от шести элементов 373. Размеры приемника 310×200×95 *мм*, вес — 3,8 *кг*.

ДОЛГОИГРАЮЩАЯ ВИДЕОПЛАСТИНКА

(Окончание. Начало см. на стр. 60)

му, что «снятие» сигнала осуществляется без механического соприкосновения с пластинкой, последняя, как и видеосниматель, не изнашивается. Разумеется при просмотре неподвижного кадра, при замедленном и ускоренном воспроизведении звуковое сопровождение отключается.

Процесс образования электрического видеосигнала заключается в следующем. Когда световое пятно движется по дорожке, отраженный поверхностью видеопластинки световой луч модулируется в соответствии с конфигурацией и расположением выемок. Модулированный луч подается на фотодиод, генерирующий электрические сигналы, которые после соответствующего усиления и преобразования подаются на вход телевизора.

Для снижения уровня помех потребовался источник света очень высокой интенсивности — гелиево-неоновый лазер. Массовое производство таких лазеров стало возможным благодаря новому технологическому процессу, разработанному фирмой.

Видеопластинка, спрессованная с помощью матриц из массы, аналогичной винилитовой смоле, покрывается тонким зеркальным металлическим слоем. «Резание» лакового диска для последующего изготовления металлического оригинала и матриц занимает столько же времени, сколько длится программа. Поэтому производственный процесс изготовления видеопластинки хорошо согласуется с временем передачи информации обычными телевизионными камерами, видеомагнитофонами или кинокамерами. Поскольку одна пластинка «вмещает» по меньшей мере 45 тысяч изображений в цвете, представится возможным выпускать видео-альбомы с коллекциями репродукций предметов искусства из музеев и т. п.

А. ИГНАТОВ

Адрес редакции: 103051, Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдела пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 40 коп. Г-35614. Сдано в производство 22/I 1973 г. Подписано к печати 6/III 1973 г. ***Рукописи не возвращаются***

Корректор **И. Герасимова**

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги $84 \times 108^1/_{16}$. 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л. + вкладка. Заказ № 60. Тираж 750 000 экз.

Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Москва, М-54, Валовая, 28

ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Рис. 1. 1 октава 2 октава

Рис. 2.

Рис. 4.

(Статью см. на стр. 31)

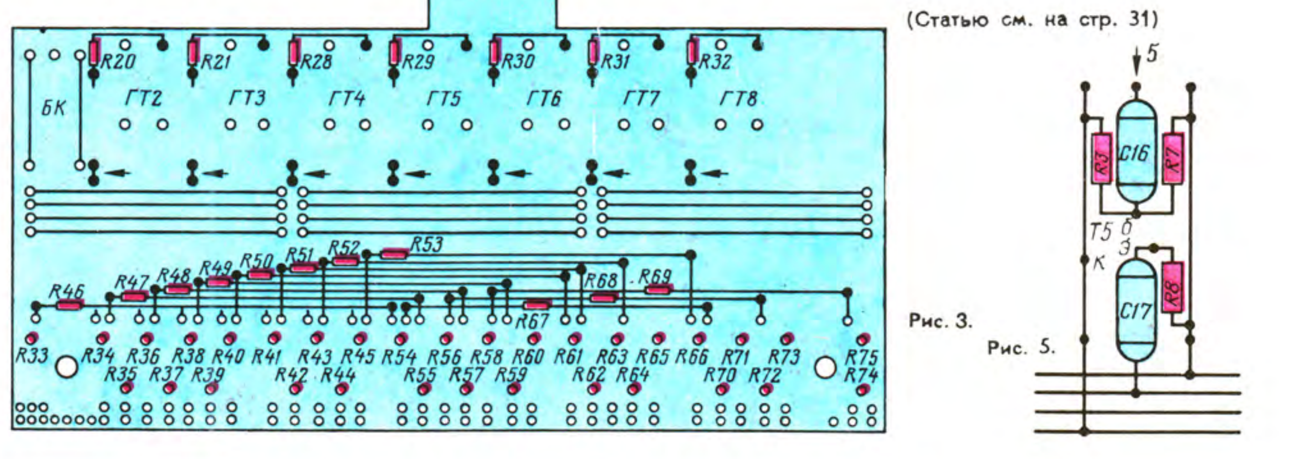
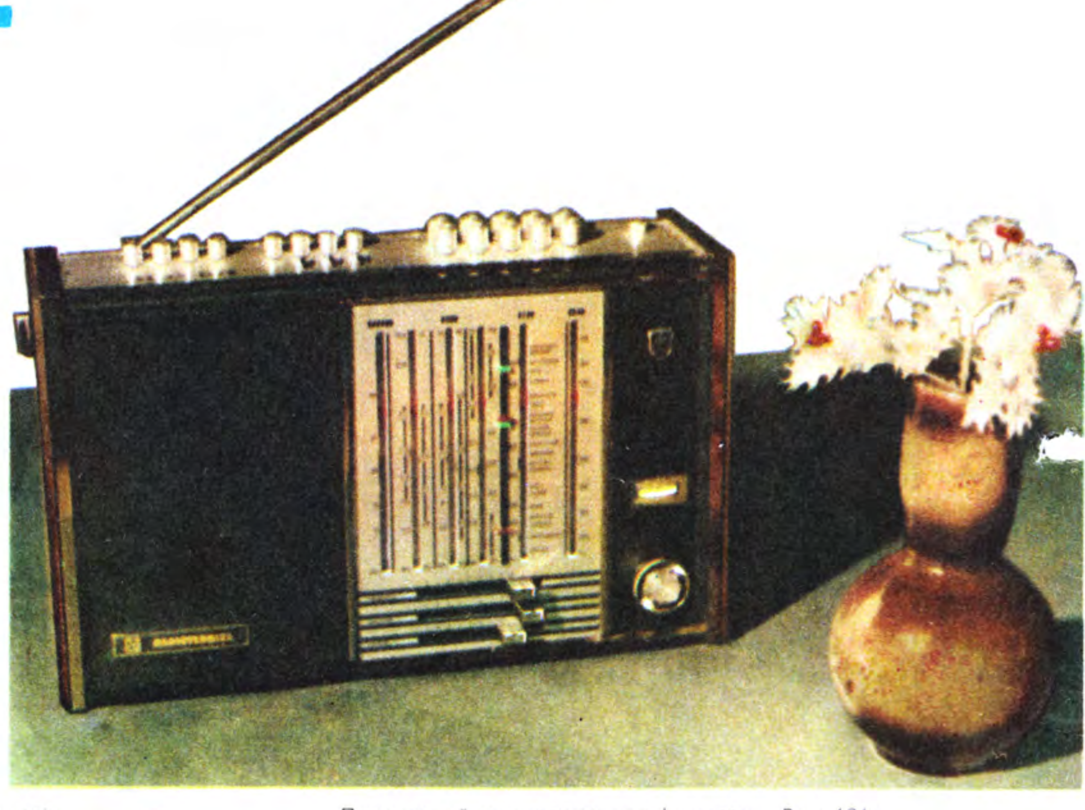


Рис. 3.

Рис. 5.

ГОТОВЯТСЯ К ВЫПУСКУ

(См. статью на стр. 63)

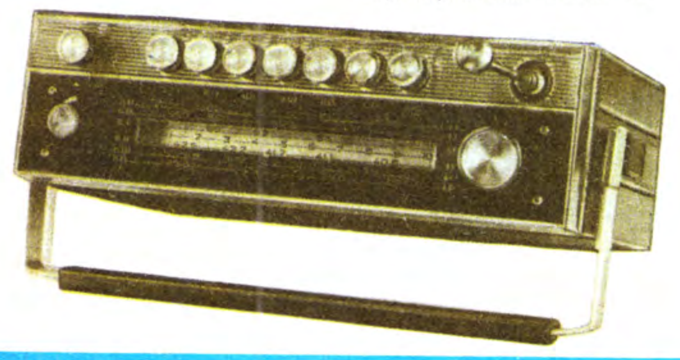


Переносный радиоприемник I класса «Рига-104».

Переносный радиоприемник III класса «Спорт-305».



Радиоприемник «Геолог-2».



Переносный радиоприемник II класса «Спидола-207».



Индекс 70772

Цена номера 40 коп.

